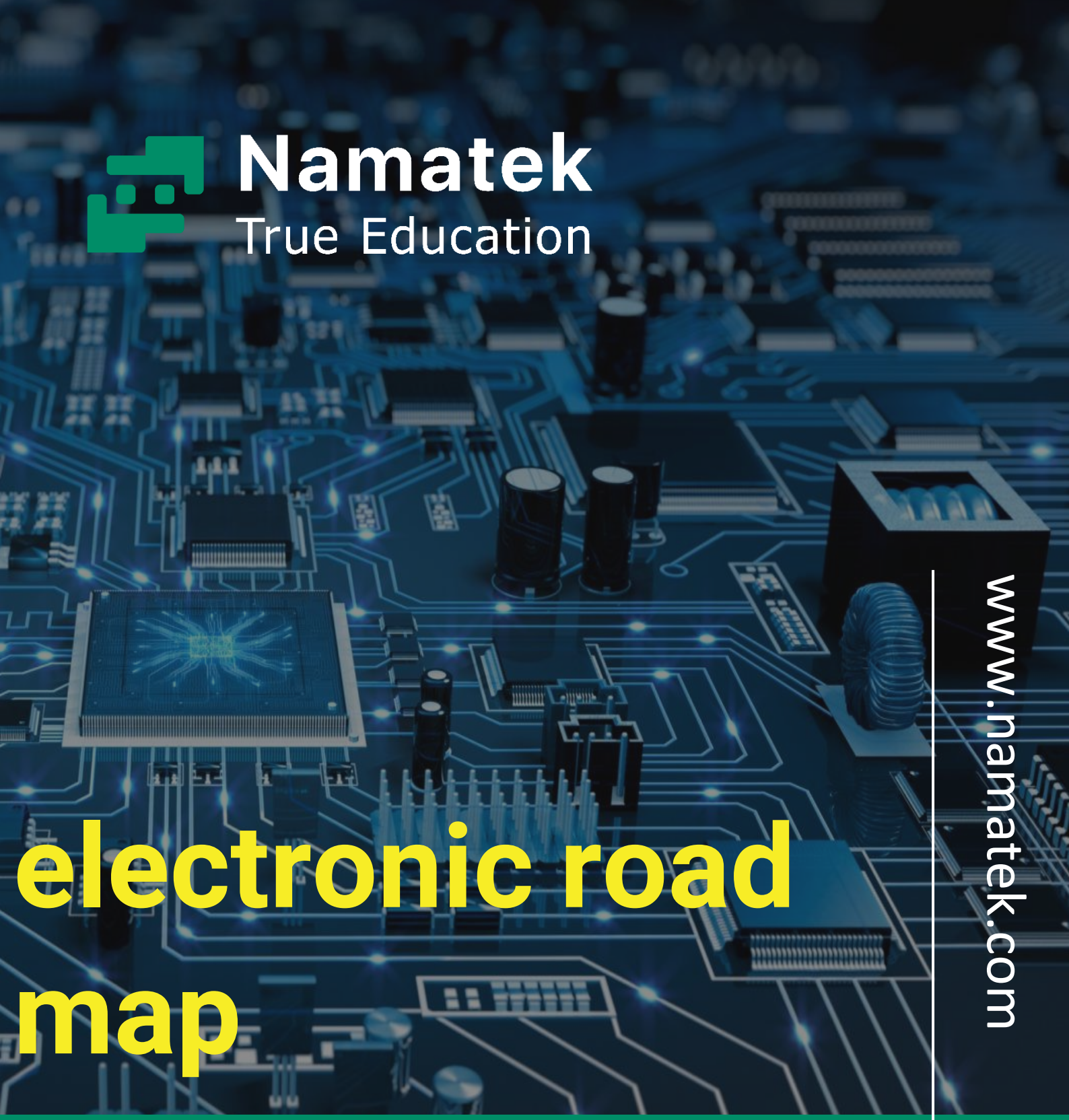


electronic road map

الکترونیک

فهرست مطالب

۱. تعریف الکترونیک چیست؟
۲. سخت افزار الکترونیکی
۳. نرم افزار الکترونیکی
۴. مدار الکترونیک
۵. رشته الکترونیک
۶. بازار کار الکترونیک

www.namatek.com

آیا شما هم علاقه مندید بدانید پایه های علم الکترونیک از کجا شروع شده و انتهای این دنیای بزرگ و پیچیده کجاست و آشنایی با الکترونیک یکی از دغدغه های شماست؟

شناخت شاخه علمی، قطعات، تجهیزات، مدارها، رشته تحصیلی و بازار کار الکترونیک تمامی سوالات ذهنی شما درباره این مفهوم هستند .در این مقاله سعی داریم با زبانی ساده و روان شما را به جواب تمام پرسش هایتان برسیم؛ همراه ما باشید.

آنچه در این مقاله درباره دنیای الکترونیک می خوانیم:

۱. الکترونیک چیست؟ - آشنایی با مفاهیم جریان، ولتاژ و توان
۲. سخت افزار الکترونیکی - آشنایی با قطعات الکترونیکی، تاریخچه و انواع قطعه های آنالوگ و دیجیتال
۳. نرم افزار الکترونیکی - برنامه نویسی
٤. مدار الکترونیکی - آشنایی با انواع مدار، طراحی، ساخت و مونتاژ آن ها
٥. رشته های مرتبط با الکترونیک - زیرشاخه و دروس مهندسی الکترونیک
٦. بازار کار و کسب درآمد از الکترونیک

تعریف الکترونیک چیست؟

الکترونیک از لحاظ لغتی واژه ای غیرفارسی و برگرفته از واژه لاتین Electronic است که از الکترون (به معنی ریز ذره های بنیادی هسته اتم ها که دارای بار منفی هستند) گرفته شده است.

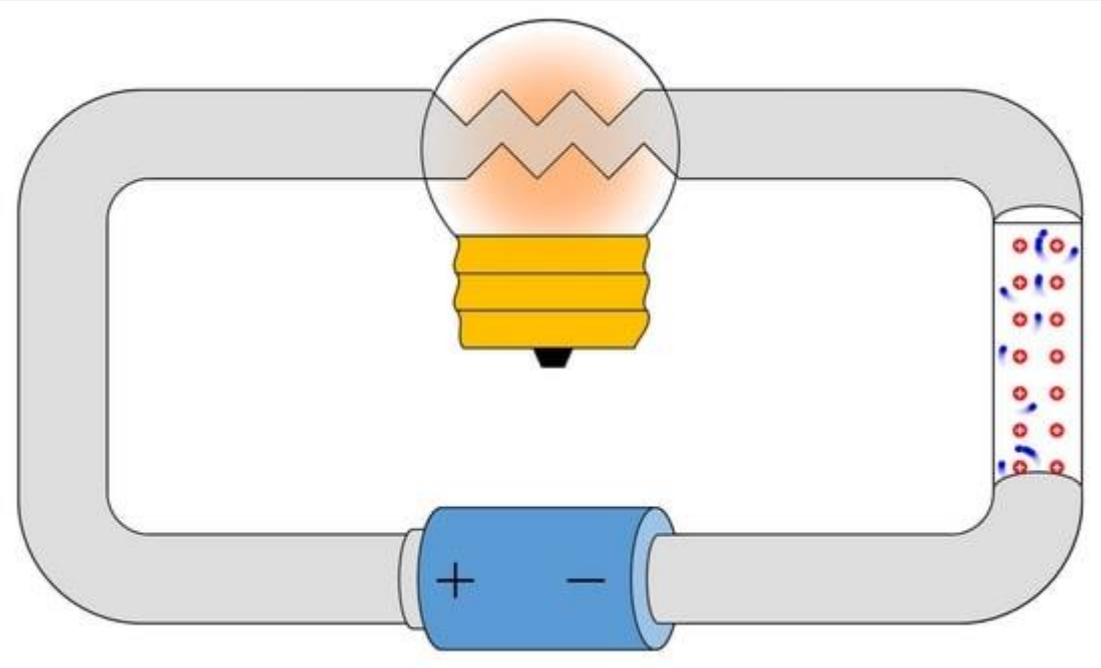
علم الکترونیک به دانش مطالعه و بررسی حرکت الکترون ها (جریان الکتریکی) از داخل مواد مختلف مثل نیمه هادی و رسانا ها گفته می شود و در طبقه بندی علوم، شاخه ای از فیزیک نظری است.

الکترونیک به صورت گسترده در فرآیندهای اطلاعاتی، ارتباطات و فرآیندهای سیگنالی مورداستفاده است.

این شاخه از علم، به بررسی قطعات الکترونیکی و کاربرد آن ها در صنعت و زندگی روزمره پرداخته است و این قابلیت قطعات الکترونیکی که به عنوان سوئیچ یا کلیدهای قطع و وصل مورداستفاده قرار می گیرند، فرآیندهای مربوط به اطلاعات دیجیتالی (Digital Information) را ممکن می کند.

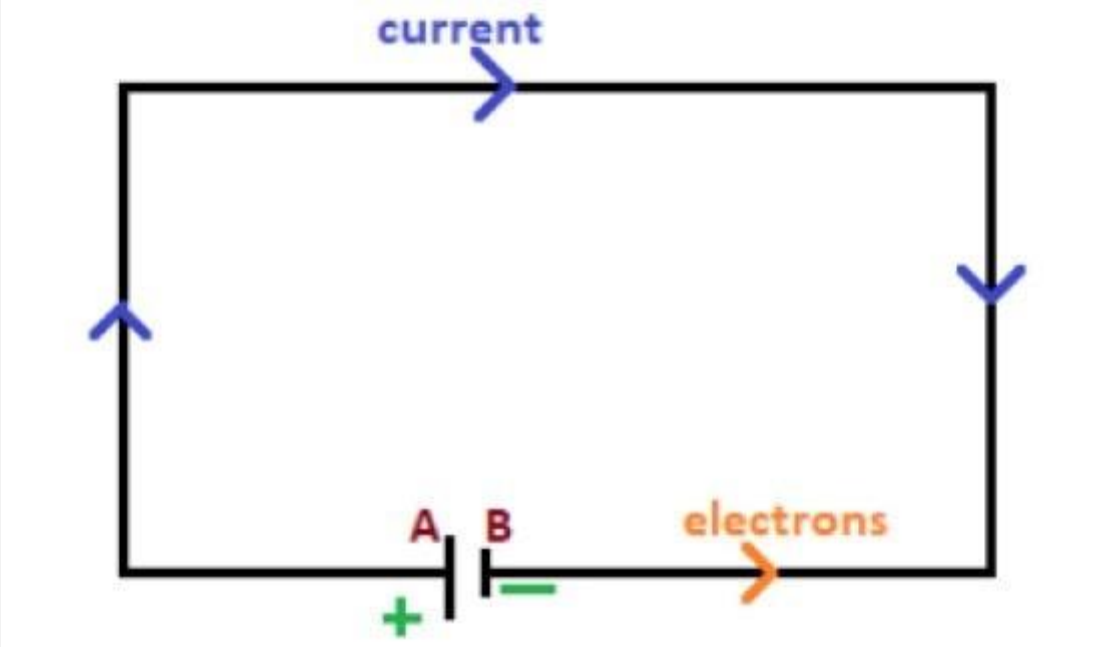
برای فراگیری علم الکترونیک، نیاز است به مباحث ریاضیاتی برای تحلیل مدارهای الکترونیکی مسلط باشید .حال که با تعریف این واژه و علم مربوط به آن آشنا شدید زمان آن رسیده که مفاهیم اصلی و بنیادی این حوزه را بشناسید.

جریان الکتریکی (Current)



جریان الکتریکی مفهومی از سرعت جاری شدن بارهای الکتریکی منفی (الکترون) در یک ماده رسانا است و تعریف فرمولی آن میزان بار عبوری از سطح مقطع یک رسانا در مدت یک ثانیه است که با یکای آمپر (A) تعریف می شود.

برای نشان دادن جریان در روابط از نماد I استفاده می شود. در گذشته اعتقاد بر این بوده که جریان از بارهای مثبت ناشی شده است و جهت جریان را بر اساس آن انتخاب کرده بودند و امروزه علی رغم درک جدید از مفهوم جریان، جهت آن را همانند گذشته و در خلاف جهت حرکت الکترون به کار می برند.



جریان در مدارات الکترونیکی به دو دسته کلی تقسیم می شود: مستقیم و متناوب.

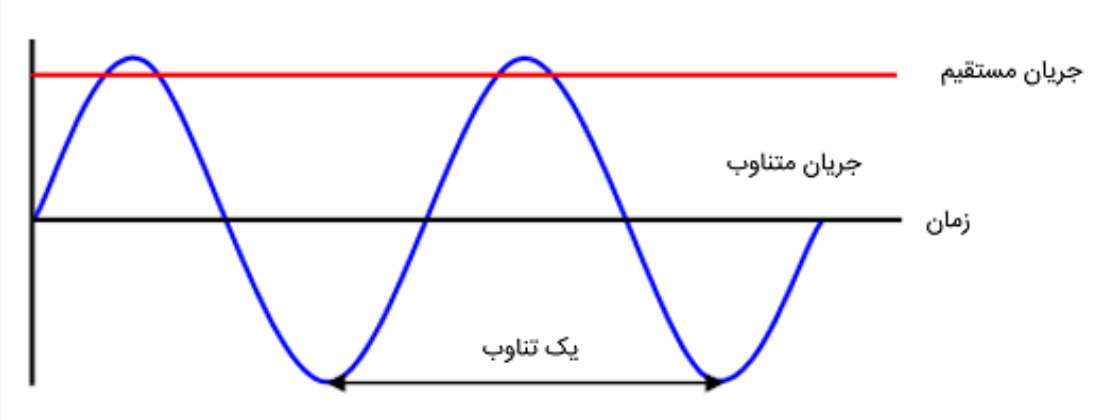
1) جریان مستقیم (Direct Current)

این جریان ساده ترین نوع آن است که در طول زمان در یک جهت ثابت حرکت می کند و به اختصار DC نامیده شده و توسط باتری های الکتریکی تولید می شود.

2) جریان متناوب (Alternative Current)

این نوع از جریان برخلاف جریان مستقیم، با گذشت زمان تغییر جهت داده و این تغییر علامت با روند ثابتی تکرار می شود که معمولاً به صورت سینوسی کامل است. به اختصار این جریان را AC می نامند.

این نوع جریان توسط مولدهای برق تولید شده و به عنوان برق شهری استفاده می شود.



ولتاژ (Voltage)

وجود اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از یک ماده یا مدار منجر به ایجاد یک نیرو می شود که نیروی الکتروموتیو (Electromotive Force) یا EMF خوانده می شود.

این نیرو تمایل دارد تا الکترون ها یا دیگر بارهای حامل را از یک نقطه به نقطه دیگر انتقال دهد. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه یک مدار الکتریکی برابر اختلاف در پتانسیل های الکتریکی آن دو نقطه تعریف می شود.

اختلاف پتانسیل به مقدار کار انجام شده برای انتقال واحد بار واحد الکتریکی برای جابه جایی بین دو نقطه، گفته می شود.

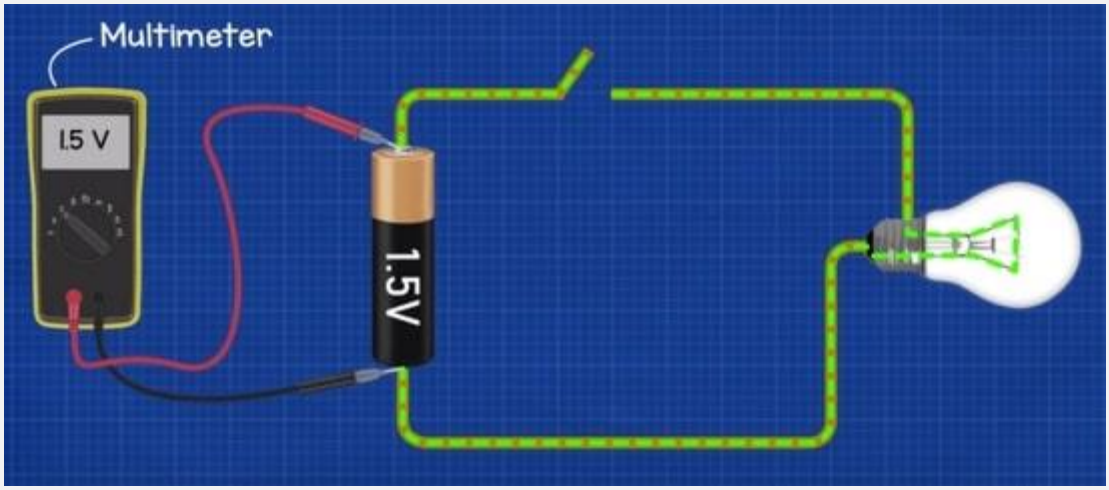
مقدار ولتاژ یک ولت، به صورت یک ژول انرژی برای انجام کار روی یک کولن از بار تعریف شده است.

ولتاژ دارای خاصیت جمع پذیری است، یعنی ولتاژ بین نقاط A و C از یک مدار برابر با ولتاژ بین A و B به علاوه ولتاژ بین B و C از همان مدار است.

دو نقطه در یک مدار الکتریکی که توسط یک هادی ایده آل (بدون مقاومت الکتریکی) به هم متصل شده اند، دارای اختلاف پتانسیل صفر خواهند بود؛ اما با این وجود اختلاف پتانسیل صفر بین دیگر نقاط نیز ممکن است وجود

داشته باشد. اگر چنین نقاطی را توسط یک هادی به هم متصل کنیم جریانی عبور نخواهد کرد.

واحد اندازه گیری ولتاژ، ولت (V) بوده و در روابط با نماد V نشان داده می شود.



ولتاژ هم مانند جریان به دو دسته کلی تقسیم می شود.

1) ولتاژ ثابت

این ولتاژ با استفاده از مولدهایی مثل باتری (Battery) ساخته می شود و همواره مقدار مشخص و ثابتی دارد.

برای مثال یک باتری ۱۲ ولت، همیشه اختلاف پتانسیل ثابت ۱۲ ولت را به دو سر مدار اعمال می کند.

2) ولتاژ متغیر

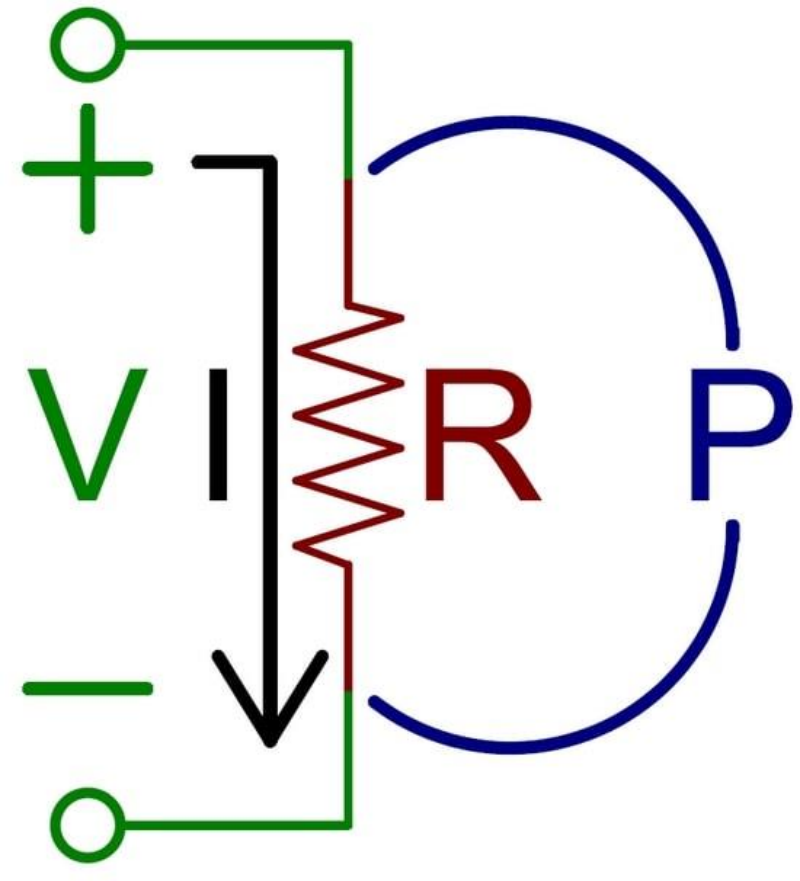
این ولتاژ توسط مولدهای مغناطیسی مثل ژنراتور (Generator) ایجاد می شود و در طول زمان مقدارهای مختلفی بین دو حد بیشینه و کمینه را می گیرد.

برای مثال نیروگاه های برق شهری تهران ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب می سازند که این مقدار ۲۲۰ ولت در واقع دامنه آن است.

برای مشخص شدن ویژگی های یک ولتاژ متناوب به صورت کامل باید فرکانس (Frequency) تغییرات آن را هم بیان کرد.

برق شهری در تهران با فرکانس ۵۰ هرتز (معادل ۵۰ بار در ثانیه) تولید می شود.

توان (Power)



تعریف فیزیکی توان مفهومی از میزان انرژی تبدیل شده و یا جابه‌جاشده در واحد زمان است. در مباحث الکترونیکی این انرژی الکتریکی است که به حالت های دیگر انرژی تبدیل می شود و بلعکس.

به بیان ساده تر توان، سرعت تبدیل انرژی است و از تقسیم مقدار آن بر زمان تبدیل انرژی محاسبه می شود.

بر اساس فرمول های تعریف شده توان صرف شده در یک قطعه الکترونیکی مساوی حاصل ضرب جریان گذرنده از آن در اختلاف ولتاژ دو سر آن است. یکای اندازه گیری توان، وات (W) بوده و در روابط با نماد P نشان داده می شود.

سخت افزار الکترونیکی

در گام بعدی از آشنایی با الکترونیک با سخت افزارها و قطعات الکترونیکی به ریز جزئیات آشنا می شویم. یکی از بخش های پایه و اساسی از الکترونیک، حوزه سخت افزار آن است که شامل تمامی قطعات با خواص الکتریکی می شود.

سخت افزارهای الکترونیکی در واقع شامل قطعه ها و مدارهای بسته شده با این قطعات هستند که برای کاربردهای مختلف استفاده می شوند.

مهندسین الکترونیک در دو حیطه تولید و طراحی قطعه ها و یا در زمینه استفاده از قطعات برای طراحی مدار، فعالیت دارند.

قطعات الکترونیکی

قطعه های الکترونیکی (Electronic Components) در واقع موجودیت فیزیکی هستند که با جاری شدن جریان الکتریکی در آن ها رفتارهای مختلفی نشان داده و خواص منحصربه فردی را به نمایش می گذارند.

قطعات به صورت کلی طراحی و ساخته می شوند تا با متصل شدن روی یک برد به یکدیگر، یک مدار الکترونیکی با یک عملکرد خاص ایجاد کنند.

قطعه های الکترونیکی ممکن است به صورت تکی و یا در گروه های مرکب به صورت مدارهای مجتمع بسته بندی شود.

تاریخچه قطعه های الکترونیکی

لامپ های خلأ (Vacuum Tube) از جمله قطعات الکترونیکی اولیه بودند. آن ها تقریباً به تنهایی مسئول انقلاب الکترونیکی نیمه اول قرن بیستم شمرده شدند.

از لامپ های خلأ در سیستم های پیچیده الکترونیکی زیادی استفاده می شده و رادیو، تلویزیون، گرامافون، رادار، تلفن راه دور و... ابزارهایی بودند که با این تکنولوژی در اختیار بشر قرار گرفتند.

این قطعه ها نقش اساسی ای در زمینه مایکروویو و انتقال توان بالا مانند گیرنده های تلویزیون تا اواسط دهه ۱۹۸۰ داشتند.

لامپ های خلأ هنوز در کاربردهای بسیار خاص مثل موارد زیر مورداستفاده هستند:

- تقویت کننده های RF توان بالا
- لامپ های اشعه کاتدی

- تجهیزات خاص رادیویی
- تقویت کننده های گیتار
- بعضی از دستگاه های ماکروویوی

IBM 608 اولین تولید شرکت IBM با استفاده از ترانزیستور بود که در سال ۱۹۵۵ تولید شد و به عنوان اولین ماشین حساب تمام ترانزیستوری مورداستفاده عموم شناخته شد که در آن از هیچ لامپ خلائی استفاده نشده بود.

ماشین حساب ۶۰۸ شامل بیش از ۳۰۰۰ ترانزیستور ژرمانیومی بود.

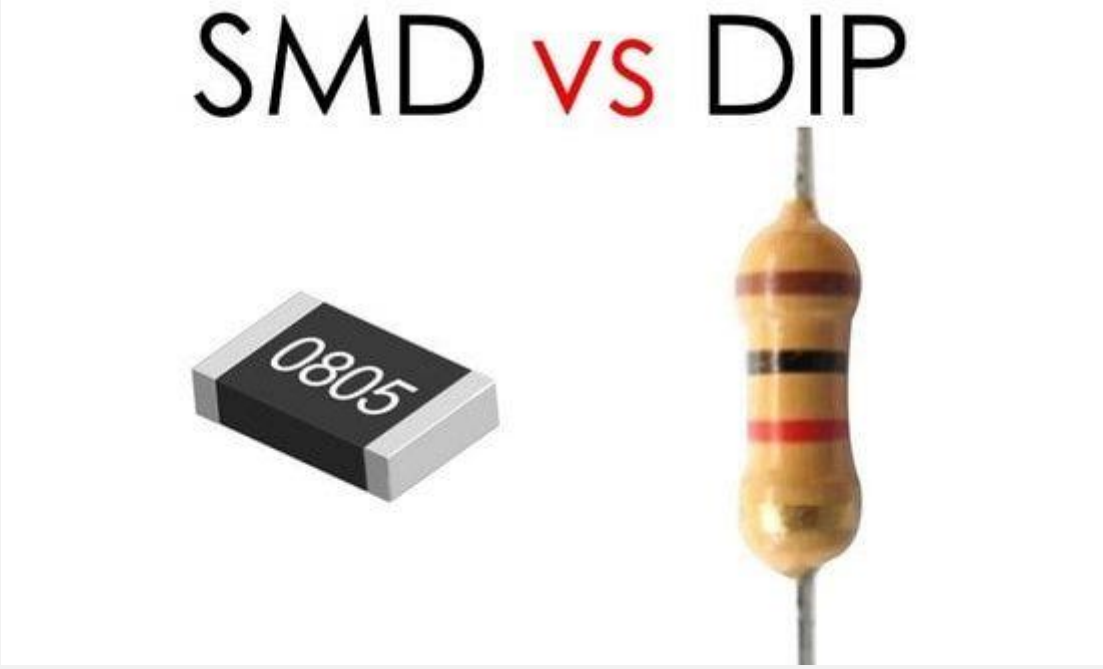
از بعد از آن زمان ترانزیستورها تقریباً به تنهایی برای طراحی کامپیوترهای منطقی و دیگر ادوات جانبی مورداستفاده قرار گرفتند.

قطعه های الکترونیکی در ابتدا در ابعاد بزرگ تولید می شدند و به مرورزمان با کشف نیمه هادی ها و گسترش فناوری، ابعاد قطعات به میکرومتر و حتی نانومتر رسیده است.

انواع قطعات

در بخش آشنایی با قطعات از زیر سرفصل های الکترونیک به بررسی دسته بندی انواع قطعات می پردازیم. قطعات الکترونیکی بر اساس خواص مختلف، ویژگی و کاربردهایشان به گروه های گوناگونی تقسیم می شوند. از جمله مهم ترین این دسته بندی ها می توان به قطعات اس ام دی و دیپ و همچنین قطعه های اکتیو و پسیو اشاره کرد.

1) قطعات DIP وSMD



یکی از دسته بندی های مهم قطعات بر اساس شکل ظاهری و نحوه پکیج آن هاست که به دسته های SMD و DIP تقسیم می شوند.

قطعات دیپ، قطعه هایی هستند که دارای پایه های عمود بر قطعه بوده و معمولاً برای قراردادن این نوع از قطعات روی برد مدار طراحی شده باید از سوراخ کردن برد استفاده کرد.

واژه DIP مخفف Dual In-line Packageبه معنی پکیج با پایه های در دو ردیف است.

ابعاد این قطعه ها بین میلی متر تا چندین سانتی متر است و معمولاً برای کاربردهای توان بالاتر و در مداراتی با جریان بیشتر از این گروه استفاده می شود.

قطعات اس ام دی، انواعی از قطعه ها هستند که پایه های آن ها در مجاورت بدنه و به صورت افقی قرار دارد و برای نصب شدن روی مدار احتیاجی به سوراخ شدن برد ندارند.

لغت SMD از عبارت Surface-Mount Device به مفهوم قطعه نصبی روی سطح، گرفته شده است.

این دسته معمولاً از لحاظ سایز بسیار کوچک تر ازDIP ها هستند و حتی به ابعاد زیر یک میلی متر می رسند.

2) قطعات Active وPassive

قطعات الکترونیکی بر اساس انرژی خارجی که برای راه اندازی نیاز دارند به دسته بندی فعال و غیرفعال تقسیم شده اند.

قطعات Active (فعال) در واقع قطعاتی هستند که برای شروع به کار به انرژی خارجی نیاز دارند و یا به زبان ساده تر باید یک تغذیه DC به آن ها اعمال شود.

از دید جریانی مدارات الکترونیکی، این قطعه ها توانایی کنترل جریان الکتریکی در مدار را دارند.

برای مثال ترانزیستورها از این دسته هستند و برای راه اندازی باید بایاس DCداشته باشند.

همچنین IC ها، دیودها و سلول های خورشیدی از این قبیل قطعات هستند.

بنا به تعریف دیگر قطعاتی که به مدار یا سایر قطعات انرژی می رسانند هم قطعه اکتیو هستند؛ مثل باتری و منبع تغذیه.

قطعات Passive (غیرفعال) عناصری هستند که برای شروع به کارشان انرژی محرک خارجی لازم نیست. یا به عبارتی این قطعه ها توانایی کنترل جریان در مدار را ندارند.

این قطعات می توانند انرژی را تلف و یا در خودشان ذخیره کنند؛ ولی توانایی تولید انرژی ندارند. خازن، مقاومت، سلف و ترانسفورماتورها از جمله عناصر پسیو هستند.

فروشگاه قطعات الکترونیکی

احتمالاً برای شما هم به عنوان یک تازه وارد در این عرصه روش تهیه قطعات برای شروع به کار سؤال شده باشد، در این بخش از آشنایی با الکترونیک به توضیح درباره این مطلب می پردازیم.

باتوجه به فراگیرشدن رشته الکترونیک و طراحی و تولید مدارات متنوع، قطعات الکترونیکی توسط کارخانه های مختلفی تولید و عرضه می شوند.

امروزه علاوه بر مغازه های فروش این قطعات، فروشگاه های آنلاین بسیاری نیز به فعالیت در این زمینه پرداخته اند.

فروشگاه قطعات الکترونیکی در شهرهای بزرگ مثل تهران، شیراز، اصفهان، تبریز و مشهد از جمله نمایندگی های معتبر فروش هستند.

روش تست قطعه های الکترونیکی

برای تست کردن قطعه ها روش های مختلفی بر اساس نوع قطعه وجود دارد. قطعه های DIP را به دلیل اینکه پایه دار هستند به راحتی با استفاده از برد بورد می توان تست کرد.

برد بورد یک تجهیز برای بستن مدار با تعداد مشخصی سوراخ است که از داخل با یک طرح مشخص به هم وصل هستند و برای مونتاژکردن سریع مدار و تست قطعه مورداستفاده قرار می گیرد.

برای آزمودن قطعات ابزارهای مختلفی مثل ولت متر، اهم متر و... مورداستفاده هستند. قطعه های SMD به دلیل اینکه پایه های بلند خارجی ندارند روش تست کردنشان به این سادگی نیست و باید روی مدار نصب شده و سپس تست کلی از آن ها گرفته شود.

قطعات دیجیتال الکترونیکی

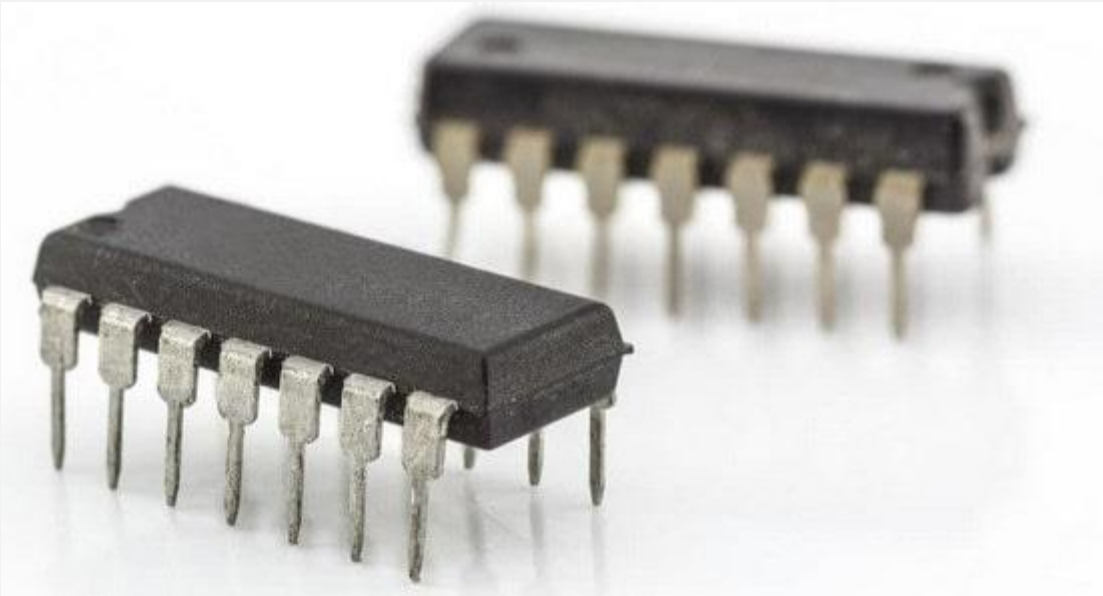
این نوع از قطعه های الکترونیکی دارای بدنه های ظاهری مشابه هم هستند به این نحو که معمولاً یک تراشه با قابلیت های خاص و دارای تعدادی خروجی و ورودی درون یک باکس پلاستیکی و یا سرامیکی قرار گرفته است و ورودی و خروجی های آن با سیم های بسیار نازکی به پین های بیرون از بدنه متصل شده اند.

رنگ متداول این بسته بندی های پلاستیکی سیاه است. ساختار داخلی این قطعه ها بر اساس منطق های دیجیتالی بوده که واحدهای تشکیل دهنده آن ها گیت ها (Gate) هستند.

هر قطعه دیجیتالی می تواند بازه ای بین ۱ تا چندین هزار گیت داشته باشد و در ابعاد بسیار ریز تا بزرگ بسته بندی شود.

جنس تراشه داخلی این بلک باکس ها از نیمه هادی ها است. از متداول ترین المان های دیجیتالی مورداستفاده در بردها و دستگاه های الکترونیکی می توان موارد زیر را نام برد.

1) آی سی (IC)



IC واژه ای برگرفته است Integrated Circuit به معنی مدار مجتمع است.

مدار مجتمع یک مدار الکترونیکی است که روی یک قطعه کوچک از مواد نیمه هادی شکل گرفته است.

IC مجموعه ای از قطعات الکترونیکی مثل مقاومت، خازن، ترانزیستور و غیره است که همگی برای یک هدف مشترک به هم متصل شده و روی یک چیپ بسیار ریز قرار گرفته اند.

مدارهای مجتمع به دسته های دیجیتال، آنالوگ و یا ترکیبی از هر دو تقسیم می شوند. IC های دیجیتال فقط برای سطوح تعریف شده ای از سیگنال کار می کنند.

این قطعات با استفاده از گیت های دیجیتالی، مالتی پلکسرها، فلیپ فلاپ و سایر المان های الکترونیکی طراحی شده اند.

گیت های منطقی (Logic Gate) با استفاده از داده های باینری یا دیجیتال کار می کنند. این قطعات در کامپیوترها، مودم اینترنت و شمارنده های فرکانس استفاده می شوند.

رایج ترین مثال از ICهای مدرن پروسسور کامپیوتر بوده که شامل میلیون ها ترانزیستور، گیت های منطقی و مدارهای دیجیتالی دیگر است.

مدارهای مجتمع از جمله قطعات دیجیتالی با کاربردهای بسیار مختلف هستند.

دسته بندی IC بر اساس تکنولوژی ساخت

با پیشرفت تکنولوژی تعداد گیت هایی که قابلیت قرارگرفتن در یک تراشه را دارند افزایش یافته و همین امر این قطعات را به چهار دسته زیر تقسیم کرده است.

- SSIیا مدارهای مجتمع با مقیاس کوچک، قطعاتی هستند که معمولاً کمتر از ۱۰ گیت دارند.
- MSIیا قطعات مجتمع با مقیاس متوسط، بین ۱۰ تا ۲۰۰ گیت در هر بسته دارند.
- LSIیا مدار مجتمع با مقیاس بزرگ، بین ۲۰۰ تا چند هزار گیت در هر تراشه دارند.
- VLSIیا مدار مجتمع با مقیاس بسیار بزرگ که حاوی هزاران گیت هستند.

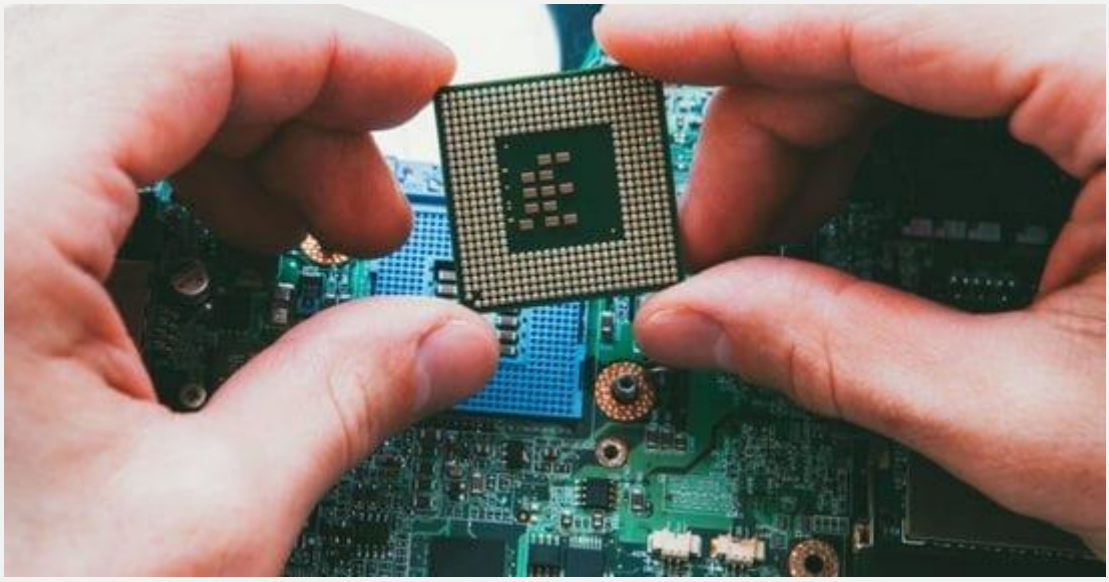
دسته بندی IC بر اساس منطق کاری

دسته بندی دیگری برایIC ها بر اساس منطق ساخت و ویژگی هایی مثل ولتاژ کاری نیز وجود دارد که به موارد زیر تقسیم شده اند:

- TTL منطق ترانزیستور - ترانزیستور
- ECL منطق کوپل امیتر
- MOS منطق فلز - اکسید - نیمه هادی
- CMOS منطق فلز - اکسید - نیمه هادی مکمل

منطق رایج در تراشه های امروزی موجود در بازار TTL است.

2) میکروپروسسور (Microprocessor)



ریزپردازنده یا واحد پردازشگر مرکزی (CPU)، یک سیستم محاسبه ای است که به عنوان قلب و هسته مدارات دیجیتالی استفاده می شود.

این واحد روی یک تراشه (Chip) ساخته می شود و سه وظیفه اصلی برعهده دارد که شامل عملیات ریاضی و منطقی روی داده ها، انتقال اطلاعات بین خانه های مختلف از حافظه و اجرای دستورات است.

میکروپروسسورها از خانواده ICها بوده و در همان شکل ظاهری تولید می شوند.

CPUبه تنهایی یک واحد مستقل است که برای راه اندازی به ادوات جانبی مختلفی از جمله واحد حافظه نیاز دارد. معمولاً از میکروپروسسورها برای سیستم هایی که کاربرد مشخص و محدود ندارند استفاده می شود؛ مثلاً در یک کامپیوتر ممکن است چندین نوع استفاده کاربری داشته باشیم و لازم است که از حافظه با ظرفیت های مختلفی استفاده کنیم.

میکروپروسسورها دستورات اجرایی را بر اساس فرکانس یک موج مربعی انجام می دهند که به عنوان کلاک پالس شناخته می شود و هرچقدر این مقدار بیشتر باشد، سرعت پردازش بالاتر است.

3) میکروکنترلر (Microcontroller)

میکروکنترلر در واقع یک سیستم دیجیتالی کامل روی یک تراشه است که شامل یک میکروپروسسور، انواع واحدهای حافظه، واحدهای ورودی/خروجی، تایمر و... است.

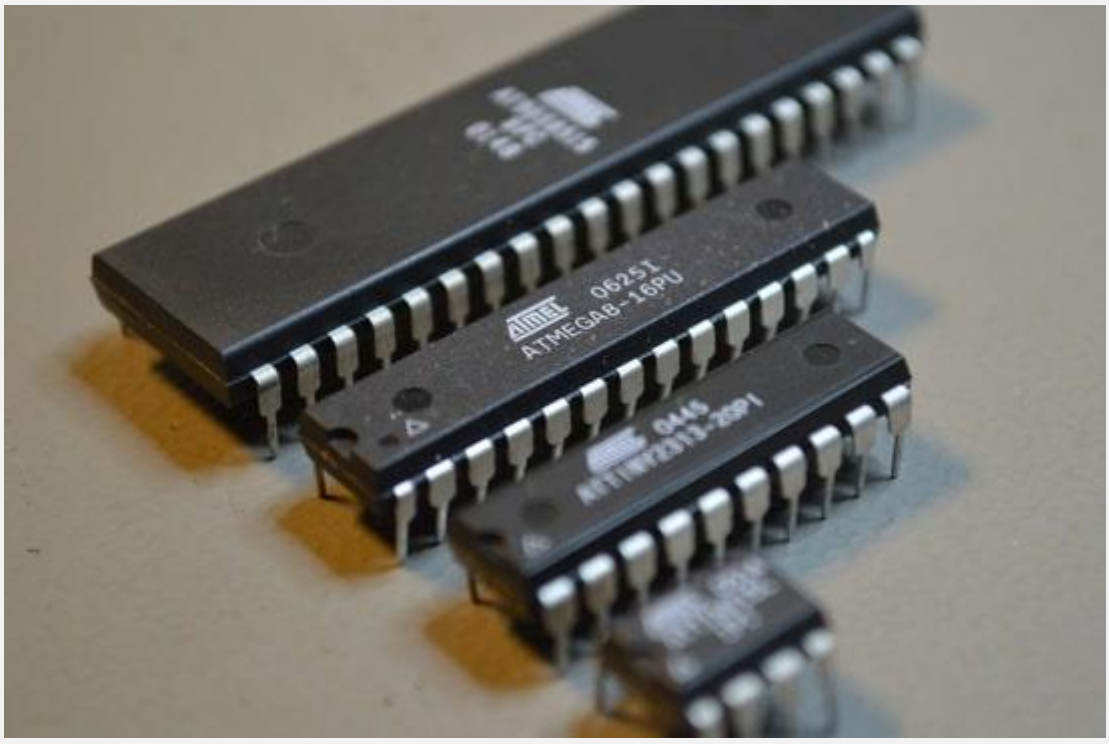
از این چیپ برای پروژه های کاربرد خاص استفاده می شود؛ زیرا هر میکروکنترلری یک مقدار مشخص و محدودی از حافظه و ادوات دیگر را دارد که می تواند به کار گرفته شود.

معماری میکروکنترلرها بر اساس ظرفیت هر خانه حافظه و میکروپروسسور داخلی آن مشخص می شود. میکروکنترلرها بنا بر انواع لوازم جانبی و قابلیت و ویژگی CPU در تنوع بسیار زیادی تولید می شوند.

شرکت های تولیدکننده میکروکنترلرها هر کدام چندین نوع میکروکنترلر با ویژگی های منحصربه فرد عرضه می کنند.

4) انواع میکروکنترلرها

- **AVR**



یکی از انواع میکروکنترلرهای موجود در بازار مدل AVR تولید شده توسط شرکت Atmel است.

AVRها معمولاً در ظرفیت های ۸ بیتی تولید می شوند و به دلیل سرعت بالایی که نسبت به میکروکنترلرهای قبلی داشته اند موردتوجه قرار گرفته اند.

این سری از میکروکنترلرها معماری RISC دارند به این معنی که هر دستورالعملی در آن ها فقط به اندازه یک پالس ساعت طول می کشد.

AVRها قابلیت برنامه ریزی به زبان C و بیسیک (Basic) دارند که از جمله نرم افزارهای رایج برای این زبان ها به ترتیب Codevision و Bascom هستند.

انواع رایج این برند خانواده های ATmega،ATtiny و ATxmega بوده که از لحاظ ظرفیت حافظه و فرکانس کاری باهم متفاوت اند.

با این میکروکنترلر می توان پروژه های بسیاری را راه اندازی کرد.

- **Arduino**

آردوینو در واقع یک میکروکنترلر نیست، بلکه یک بستر فراهم شده برای میکروکنترلرهای AVR است که طرز کار با آن را بسیار ساده تر کرده است.

برای راه اندازی این قطعه کافی است از نرم افزار Arduino استفاده شود که به زبان C و C++ قابلیت نوشته شدن دارد.

به علت رابط کاربری ساده و کتابخانه های در دسترس و وجود یک تیم پشتیبانی از محصول که انواع کدهای موردنیاز برای راه اندازی پروژه های مختلف را ارائه می دهند، در تقریباً ۱۵ سال گذشته آردوینو وارد بازار الکترونیک شده و امروزه به عنوان یکی از روش های محبوب برای ساخت پروژه ها استفاده می شود.

ماژول آردوینو انواع مختلفی دارد که در ساختار خارجی و ارتباط با سایر قطعات مدار با یکدیگر متفاوت اند.

- **ARM**

میکروکنترلرهای جدیدتر و پیچیده تری که در دنیای دیجیتال مورداستفاده است، میکروکنترلرهای ARM هستند. ARMها نیز مانند AVR از معماری RISCاستفاده می کنند.

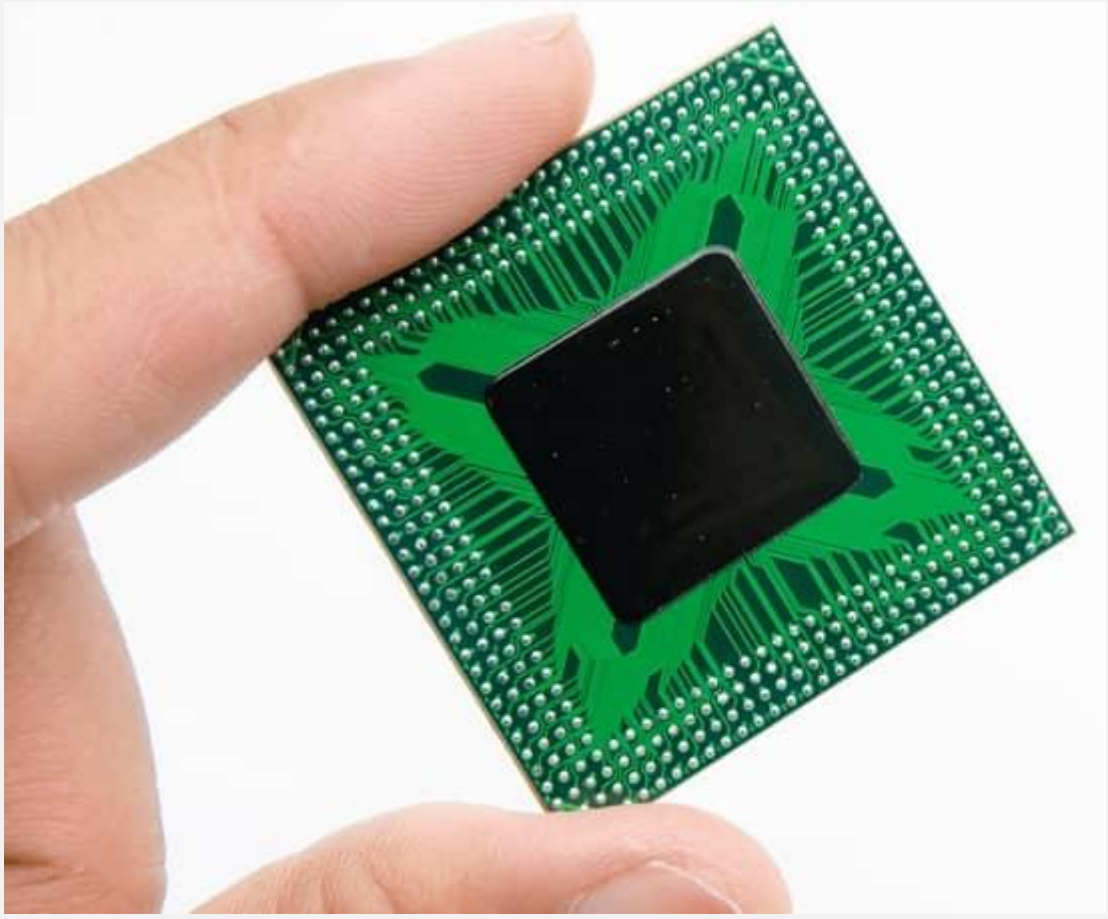
مزیت میکروکنترلرهای ARM بر AVRها بالاتر بودن تعداد بیت های ظرفیت میکروپروسسورشان است که تا ۳۲ و در موارد خاص ٦٤ بیت نیز می رسد.

ARM در ابتدا توسط شرکت ARM Holdings طراحی شد؛ اما امروزه امتیاز تولید و فروش آن به شرکت های معتبر دیگری داده شده است.

به دلیل بالاتر بودن سرعت و حجم محاسبات، معمولاً از این میکروکنترلر در کامپیوترها و گوشی های موبایل استفاده می شود. برای برنامه نویسی روی این میکروکنترلر نیز از زبان های C و Basic استفاده می شود.

ARM هم مشابهAVR ها انواع مختلفی دارد که در حضور یا عدم حضور بعضی ازPeripheral ها (ادوات جانبی)، فرکانس کلاک پالس و ظرفیت خانه های حافظه، متفاوت هستند. نرم افزار رایج مورداستفاده برای برنامه نویسیARM ها keil uvision است.

- **FPGA**



FPGAمخفف عبارت Filed-Programmable Gate Array (آرایه گیت قابل برنامه ریزی) است که یک مدار مجتمع تشکیل شده از تعداد زیادی

گیت است و می توان آن ها را بر اساس نیاز طراح، برنامه ریزی کرد و به هر مدار دلخواهی، حتی یک میکروپروسسور آن را تبدیل کرد.

FPGAها در واقع میکروکنترلر نیستند زیرا CPU ندارند و کاربر باید با برقراری ارتباط بین گیت های منطقی واحدهای موردنیاز مثل جمع کننده و غیره را بسازد؛ اما به علت شباهت های بسیار در کاربرد معمولا به اشتباه میکروکنترلر نیز خطاب می شوند.

FPGAها به دلیل توانایی انجام چندین عملیات منطقی به صورت موازی سرعت بسیار بالاتری نسبت به میکروکنترلرها دارند.

روابط منطقی این تراشه را با زبان توصیف سخت افزار (HDL) می توان نوشت که از جمله زبان های معروف آن VHDLو Verilogهستند.

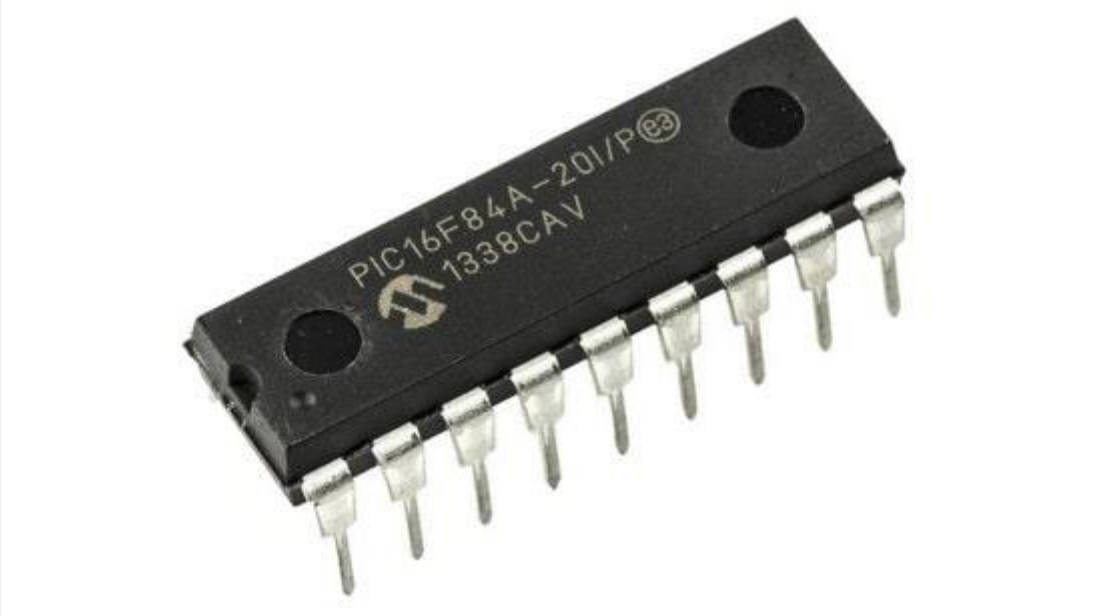
- **DSP**

DSPها (مخففDigital Signal Processor) یکی از انواع پردازنده ها هستند که توانسته اند به سرعت بسیار بالایی در انجام محاسبات ریاضی دست پیدا کنند و به عنوان میکروکنترلرهای خیلی پر سرعت امروزه رواج پیدا کرده اند.

این پردازنده محصول شرکت Texas Instrument است و دارای سری های مختلف است که اسامی آن ها با نام تجاری TMS320 شروع می شود.

این پردازنده ها توانایی انجام محاسباتی با سرعت 150تا 300 مگاهرتز دارند که تقریباً ٦ برابر سریع تر از پرسرعت ترین میکروکنترلرهاست.
برای برنامه ریزی این میکروکنترلر از زبان C استفاده می شود.

- **PIC**



یکی دیگر از میکروکنترلرهای موجود در بازارPIC ها هستند که از سری میکروکنترلرهای پرسرعت به حساب میایند. مزیت دیگر آن ها مصرف پایین توان و مصونیت از نویزپذیری است؛ اما علی رغم این مزیت ها هزینه بالایی نسبت به سایر میکروکنترلرها دارند و معمولاً برای کاربردهای خاص استفاده می شوند.

PICها در انواع ۸، ١٦ و ۳۲ بیتی موجود هستند.

قطعات آنالوگ الکترونیکی

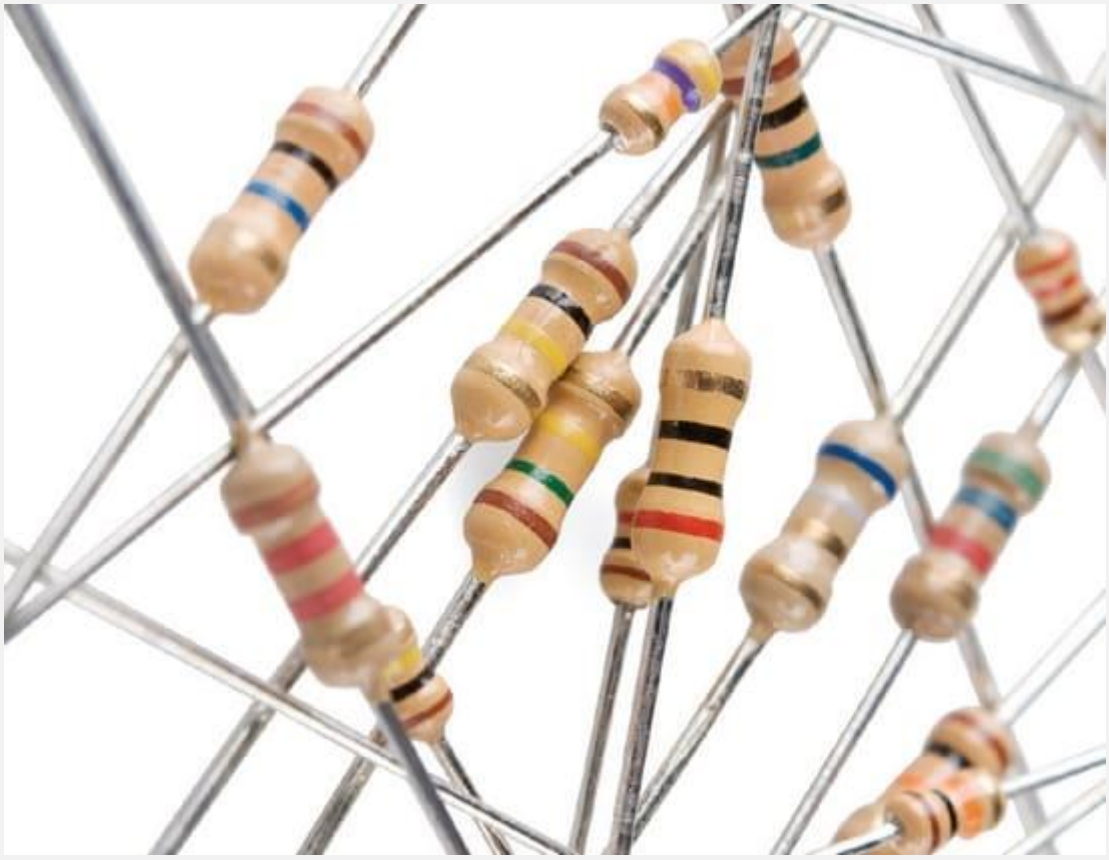
در مقابل دسته بندی دیجیتالی قطعات، دسته بندی آنالوگ برای سایر قطعات در نظر گرفته می شود.

قطعه های غیردیجیتالی هم در مدل های SMD و DIP تولید می شوند.

این قطعات صرفاً با اعمال ولتاژ و برقراری جریان در آن ها شروع به کار می کنند و به برنامه ریزی نرم افزاری نیاز ندارد.

در ادامه به معرفی اجمالی قطعات پرکاربرد در مدارهای الکترونیکی همراه با نمایش شکل ظاهری و نماد مداری آن ها می پردازیم.

1) مقاومت



مقاومت (Resistor) یکی از قطعات الکترونیکی دوپایه و مصرف کننده انرژی است که در مدار با حرف R مشخص می شود.

از این قطعه برای کاهش جریان، تنظیم سطح سیگنال، تقسیم ولتاژ و موارد دیگر بسیاری استفاده می شود. خاصیت اصلی مقاومت اختلاف پتانسیلی است که در اثر عبور جریان و متناسب با مقدار مقاومت دو سر آن میفتد.

واحد اندازه گیری مقاومت اهم بوده و با نماد Ω نمایش داده می شوند.

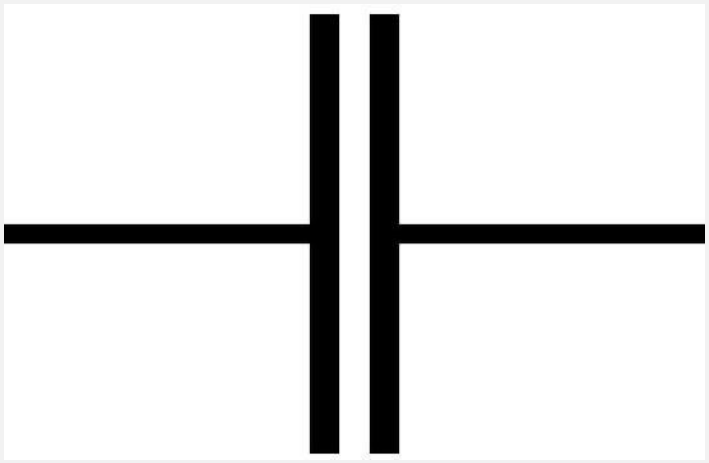
از نماد زیر برای نمایش مقاومت در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.

2) خازن

خازن (Capacitor) یک قطعه الکترونیکی پسیو و دوپایه است که برای ذخیره انرژی (به تعبیری ولتاژ) استفاده می شود و با حرف Cدر مدارات مشخص می شود.

خازن ها از دو صفحه هادی با یک لایه عایق در بین آن ها تشکیل شده اند که در اثر اعمال ولتاژ به آن ها یک میدان کوچک در داخل آن ساخته شده و باعث ذخیره بار الکتریکی می شود.

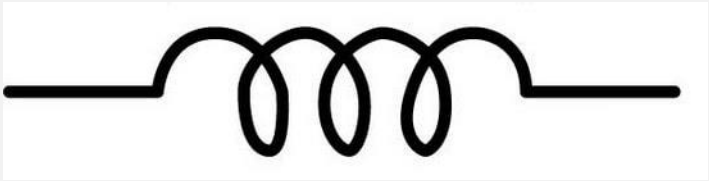
خازن ها انواع مختلفی دارند که در هر کدام عایق یا دی الکتریک داخلی متفاوت است. واحد اندازه گیری خازن فاراد بوده و با F نمایش داده می شود. از نماد زیر برای نمایش خازن در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.



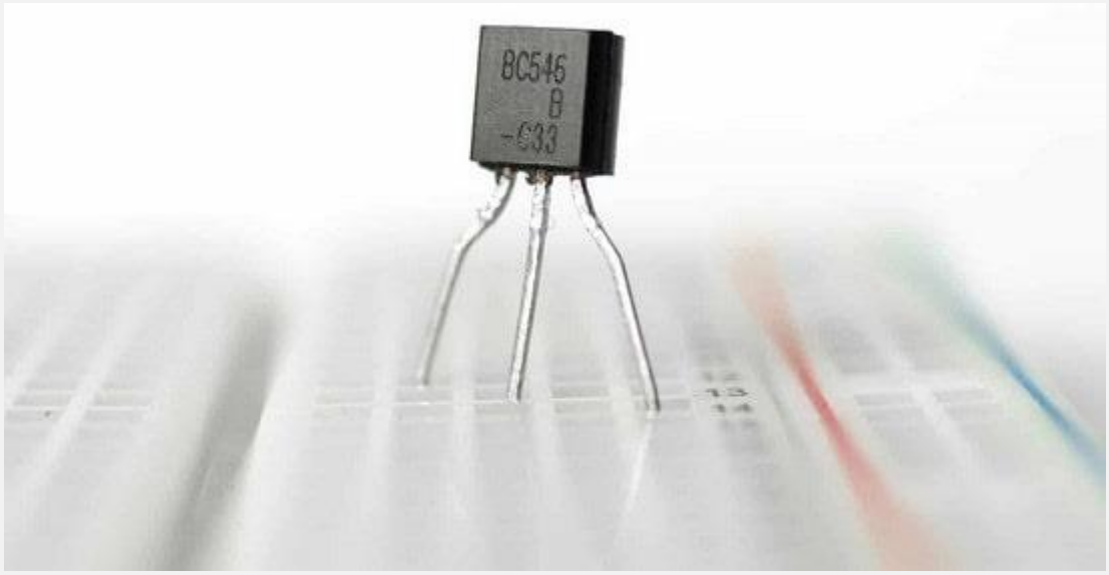
3) سلف

سلف (Inductor) از قطعات غیرفعال الکترونیکی و معمولاً دوپایه است که به پیچه، سیم پیچ یا القاگر نیز معروف است. سیم پیچ ها معمولاً از یک هسته مرکزی و مقدار دور مشخصی سیم که به دور هسته پیچیده شده است، تشکیل می شوند.

برای نمایش سلف در مدارات از حرف L استفاده می شود. با عبور جریان از پیچه میدان الکترومغناطیسی در آن القا می شود و مانع از تغییر ناگهانی جریان می شود. واحد اندازه گیری سلف هانری بوده و با H نمایش داده می شوند. از نماد زیر برای نمایش سلف در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.



4) ترانزیستور

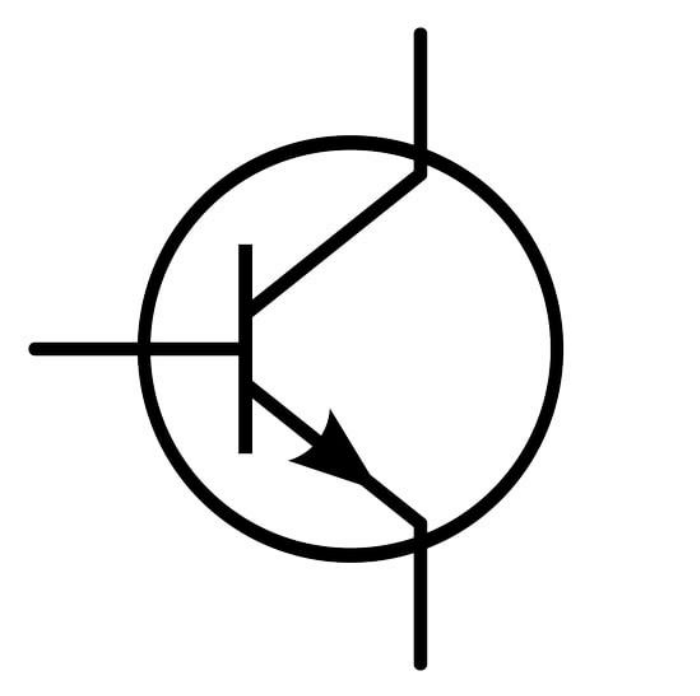


ترانزیستور (Transistor) یکی از قطعه های مهم و کاربردی الکترونیک است که برای تقویت و یا قطع و وصل کردن سیگنال های الکترونیکی کاربرد دارد.

ترانزیستورها از پیوند خاصی از نیمه هادی ها تشکیل شده اند که به اتصال P-N معروف است و بر اساس ویژگی های این پیوندها به دسته های مختلفی تقسیم می شوند که دو دسته کلی آن BJT (ترانزیستور اتصال دوقطبی) و FET (ترانزیستور اثر میدانی) است.

ترانزیستور BJT متداول ترین نوع این خانواده است و یک قطعه سه پایه است که به پایه های آن، بیس (Base) و کلکتور (Collector) و امیتر (Emitter)گفته می شود.

از نماد زیر برای نمایش ترانزیستور در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.



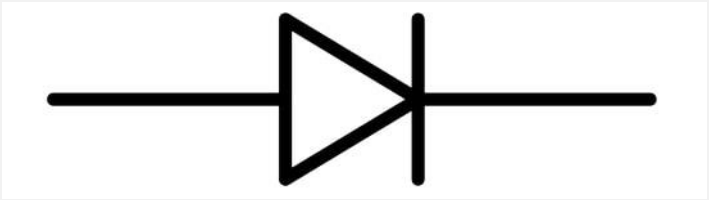
- **5) دیود**

دیود (Diode) یک قطعه الکترونیکی دوپایه است که مشابه ترانزیستور از نیمه هادی ها تشکیل شده است.

این قطعه برای یک سو کردن جریان در یک مدار استفاده می شود زیرا؛ بنا به شرایط پیوند نیمه هادی داخل آن در یک جهت جریان را از خودش

عبور می دهد و مقاومت معادل تقریباً صفر دارد و از سمت دیگر مقاومت معادل بی نهایت داشته و اجازه عبور جریان را نمی دهد.

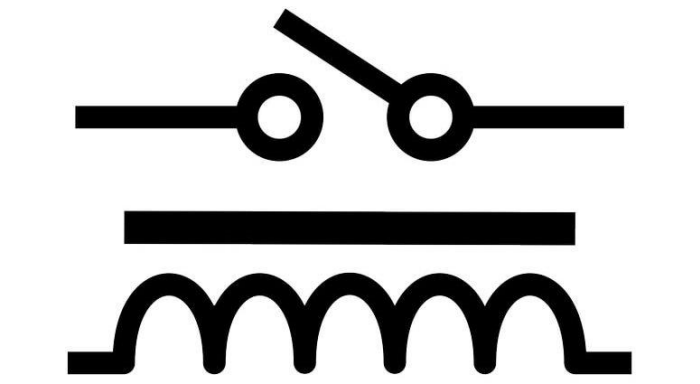
پایه های دیود با کاتد (سر منفی) و آند (سر مثبت) مشخص می شوند. از نماد زیر برای نمایش دیود در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.



6) رله

از رله (Relay) برای قطع و وصل کردن جریان استفاده می شود و از طرفی رله ها این توانایی را دارند که جریان خروجی قوی تری نسبت به جریان ورودی بسازند به همین دلیل نوعی تقویت کننده به حساب میایند و معمولاً برای تبدیل جریان از یک مدار دیجیتال به مدار آنالوگ استفاده می شوند.

از نماد زیر برای نمایش این قطعه در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.

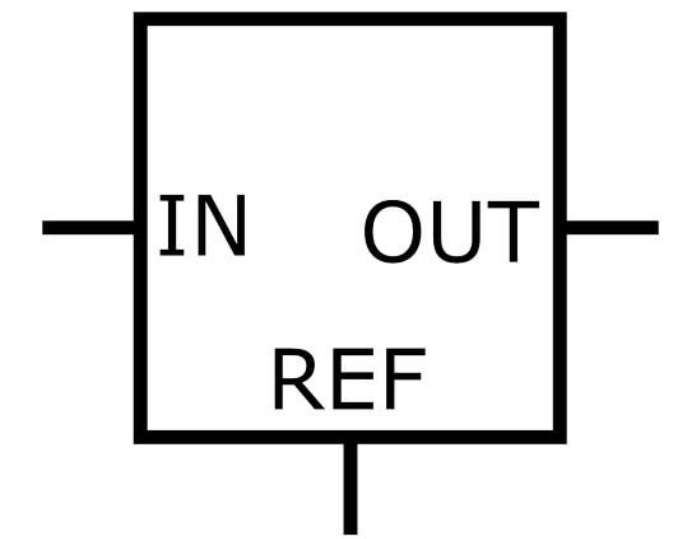


7) رگولاتور

رگولاتورها (Regulator) قطعاتی هستند که برای تثبیت ولتاژ در یک مدار استفاده می شوند و اگر یک ولتاژ با نوسان و نویز را به ورودی آن بدهیم در خروجی یک ولتاژDC کاملاً ثابت می سازد.

رگولاتورها انواع خطی و غیرخطی دارند که مدل های خطی به دلیل تلف کردن انرژی معمولاً راندمان پایین تری دارند.

از نماد زیر برای نمایش رگولاتور در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.



8) کلید (سوئیچ)

سوئیچ ها (Switch) یکی از قطعات پرکاربرد هستند که برای قطع و وصل کردن جریان یک شاخه از مدار استفاده می شوند.

سوئیچ ها انواع مختلفی دارند؛ مکانیکی و خودکار.

به مدل های مکانیکی با نیروی دست فرمان داده می شود و برای مدل های خودکار حضور سنسورهای مختلف فرمان ها را می سازد.

از نماد زیر برای نمایش سوئیچ در مدارات الکترونیکی استفاده می شود.

9) سنسور

سنسورها (Sensor) از قطعه های بسیار کاربردی الکترونیک هستند که ویژگی های محیطی مثل دما، نور، رطوبت و .... را به پارامترهای الکترونیکی قابل اندازه گیری از جمله جریان، ولتاژ و مقاومت تبدیل می کنند.

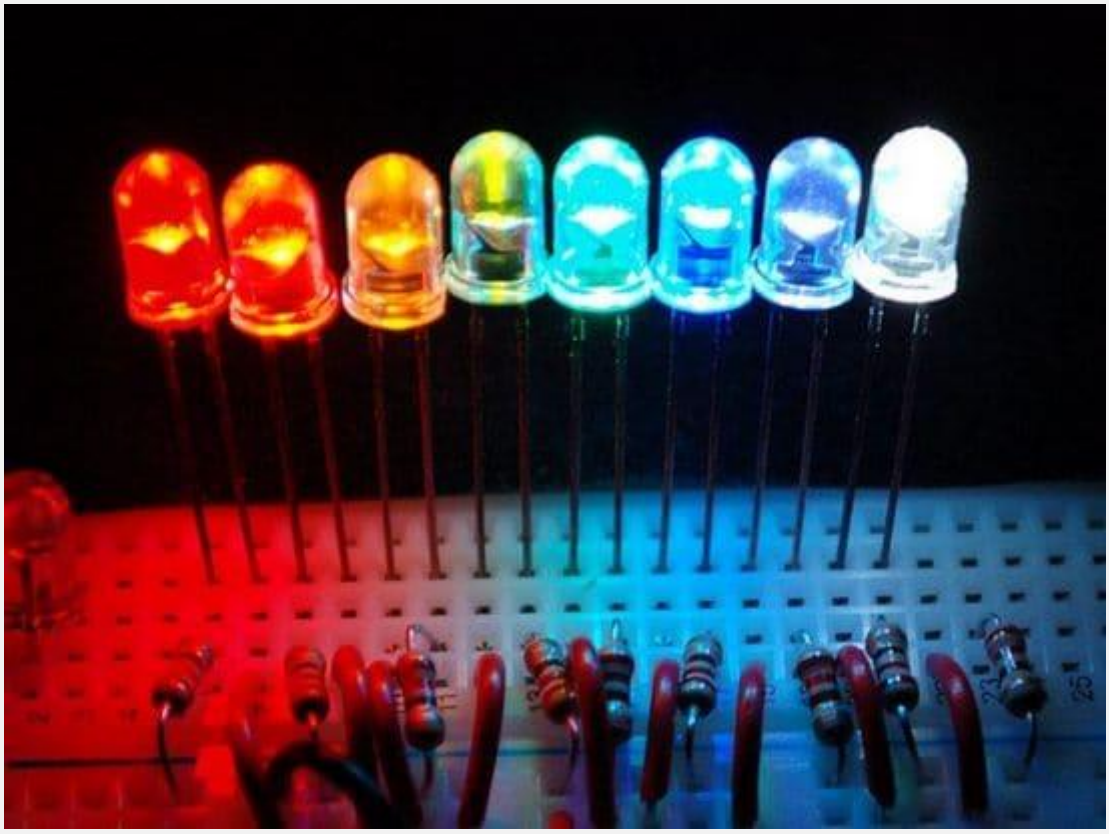
10) فیوز

فیوزها (Fuse) از جمله قطعات محافظتی مدارها هستند که از عبور جریان بیش از اندازه جلوگیری می کنند و اگر جریانی بیشتر از حد مجاز از این قطعه بگذرد عکس العمل نشان می دهند.

فیوزها بر اساس مدل واکنش ها به دسته های مختلفی تقسیم می شوند.

برای نمایش فیوز در مدارات از نماد زیر استفاده می شود.

LED (11

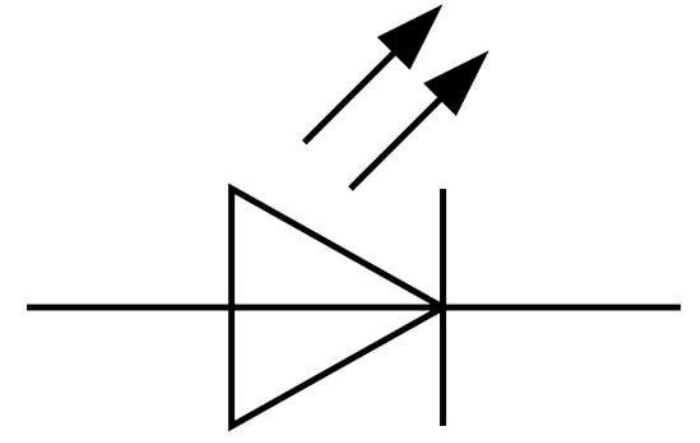


این قطعه یک مدل از انواع دیودهاست و در مسیری که جریان را عبور می دهد، از خودش نور منتشر می کند. این اسم برگرفته از عبارت Light Emitting Diodeبه معنی دیود ساطع کننده نور است.

Ledها بر اساس ساختار داخلی که دارند نور با رنگ های مختلفی می سازند.

لامپ هایی که بر پایه این تکنولوژی ساخته می شوند مصرف توان بسیار کمتری نسبت به لامپ های رشته ای قدیمی تر دارد.

برای نمایش ال ای دی در مدارهای الکترونیکی از نماد زیر استفاده می شود.



12) IC های آنالوگ

ICهای آنالوگ با سیگنال های پیوسته کار می کنند و برای عملکردهایی مثل تقویت کنندگی (Amplifying)، فیلتر سیگنال (Filtering)، دمدولاسیون (Demodulation) و ترکیب کردن (Mix) چند سیگنال کاربرد دارند.

مدارات مجتمعی که آنالوگ و دیجیتال را هم زمان دارند ICهای مرکب (mixed) نامیده می شوند و به عنوان مبدل های آنالوگ به دیجیتال و برعکس استفاده می شوند.

بخش مهم دیگری که در طراحی مدارات الکترونیکی باید در آن مهارت داشته باشیم مبحث نرم افزارهای الکترونیکی است که در سرفصل بعدی به آن خواهیم پرداخت.

نرم افزار الکترونیکی

برای کار با مدارهای دیجیتالی و میکروکنترلرها، تسلط به استفاده از نرم افزارها لازم است.

متناسب با هر نوع میکروکنترلری و باتوجه به قابلیت های در نظر گرفته شده از طرف شرکت سازنده نرم افزارهای متفاوتی وجود دارد که به وسیله آن ها برنامه موردنظر را نوشته و روی میکروکنترلر پیاده کنیم.

برخی از نرم افزارها به دلیل داشتن قابلیت های بالا و رابط کاربری ساده، امروزه پر استفاده تر هستند؛ Codevision، STM32و Arduinoاز جمله برنامه های بسیار پرکاربرد برنامه نویسی هستند.

از طرفی نرم افزارهای کاربردی دیگری برای طراحی و آماده سازی مدارات نیز وجود دارد که توسط مهندسین الکترونیک به کار گرفته می شوند.

یکی از پرکاربردترین و معروف ترین نرم افزارهای طراحی مدار Altium Designer است.

برنامه نویسی

برنامه نویسی عبارت است از نوشتن دستورات به زبانی که یک سیستم دیجیتالی آن را متوجه شده و به ترتیب اجرا کند.

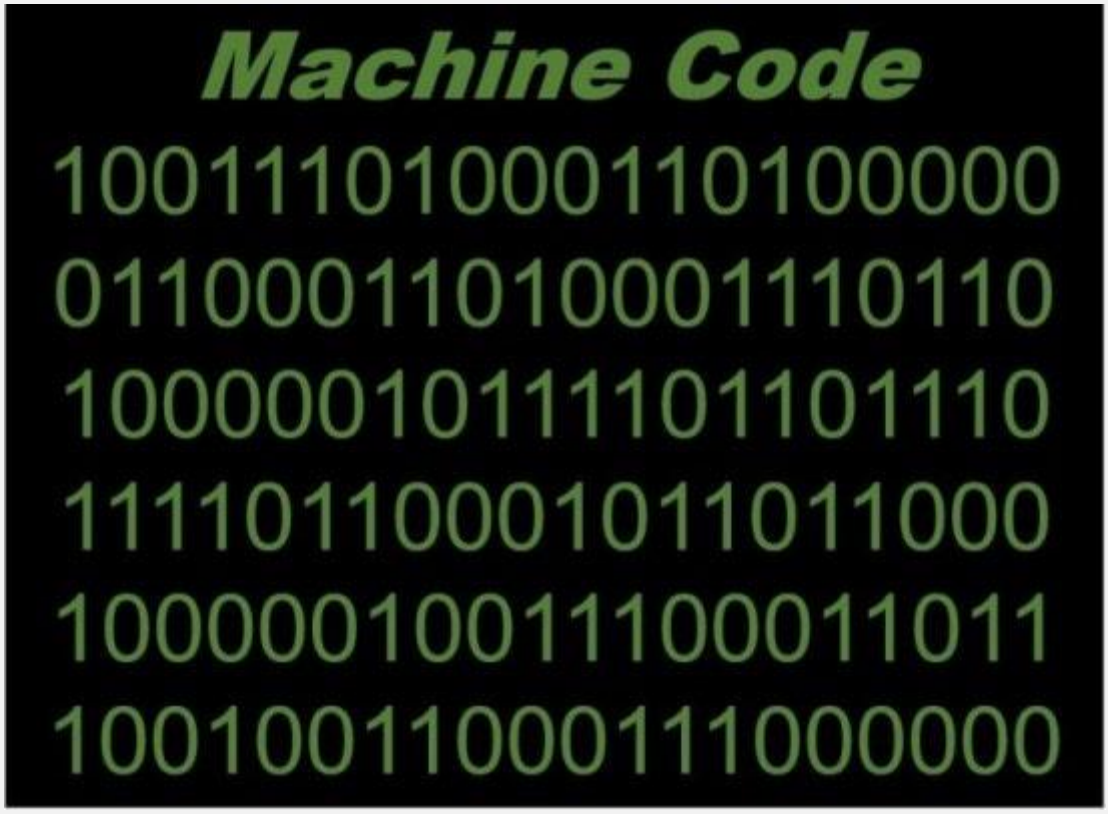
یک کد برنامه نوشته شده در واقع یک راه حل یک مسئله است که با الگوریتم خاصی به جواب می رسد و این موضوع باعث شده که کسب مهارت در کدنویسی، مستلزم توانایی تحلیل و طراحی الگوریتم باشد.

برای نوشتن یک برنامه ممکن است به تعداد برنامه نویس های موجود روش نوشتن کد وجود داشته باشد، مسئله ای که باعث برتری یک کد برنامه بر دیگری می شود بهینه بودن سرعت اجرای کد، دقت انجام عملیات و حجم کد نوشته شده است.

زبان برنامه نویسی

نوشتن برنامه های سیستم های دیجیتالی، نیازمند یک زبان است که از جانب میکروپروسسور قابل فهم باشد.

1) زبان های سطح پایین



در ابتدا برای این منظور زبانی با استفاده از اعداد صفر و یک، تعریف و با اسم زبان ماشین (Machine Language) شناخته شد.

این زبان تا مدت ها توسط برنامه نویسان مورداستفاده بوده است؛ اما به دلیل سختی بیش از حد این روش، زبان های دیگری به مرورزمان ساخته شدند که با واژگان انگلیسی که قابل درک برای برنامه نویس هستند، نوشته می شود.

زبان های برنامه نویسی که صرفاً قابل فهم از دید CPU هستند به زبان های سطح پایین معروف بوده و مواردی که برای انسان قابل فهم اند، زبان سطح بالا گفته می شود.

2) زبان های سطح بالا

بعد از زبان ماشین، زبان اسمبلی (Assembly) بین کدنویسان به کار گرفته شد که با استفاده از رجیسترها تعریف می شود. مشکل این زبان پیچیدگی و طولانی بودن کدهای نوشته شده است.

در سطوح بالا، زبان های C++ ، Cساخته شدند تا کار را بسیار ساده تر کنند. امروزه زبانی که برای اکثر مدل های میکروکنترلرها به کار برده می شود زبان C است که توسط نرم افزارهایی با عنوان کامپایلر (Compiler) به زبان ماشین تبدیل شده و به میکروکنترلر منتقل می شوند.

در بخش بعدی از آشنایی با الکترونیک، انواع مدارهای الکترونیکی، روش طراحی، ساخت و مونتاژ آن را بررسی می کنیم.

مدار الکترونیک

مدارات الکترونیکی(Electronics Circuits) ، مجموعه ای تشکیل شده از قطعات مختلف به همراه سیم کشی ها و منبع تغذیه است.

منبع تغذیه (Power Supply) یا باتری نقش پمپ محرک مدار را ایفا می کند که باعث می شود جریان از سمت پتانسیل بیشتر در مدار جاری شده و با عبور از قطعه ها به پتانسیل کمتر برود.

جریان فقط در یک مدار بسته برقرار می شود و اگر در یک محل از مدار فاصله ای بیفتد جریان قطع خواهد شد.به این حالت مدار باز (open circuit) گفته می شود.

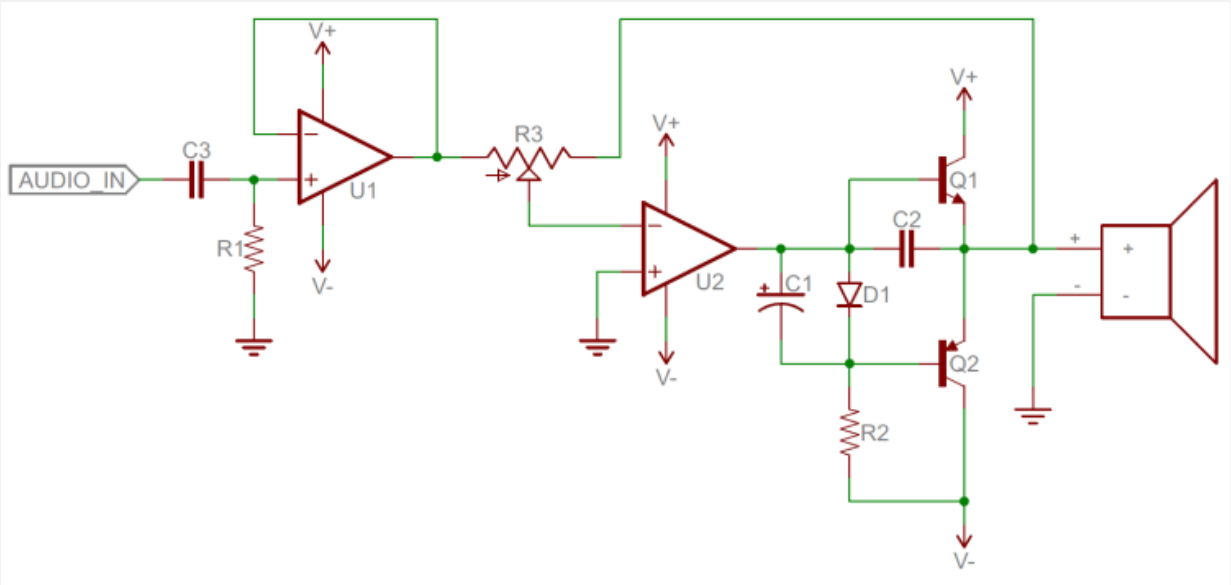
اگر مدار را بدون حضور هیچ قطعه ای ببندیم و دو سر منبع ولتاژ را با یک سیم به هم وصل کنیم، در اثر این اتفاق و بنا بر قانون اهم به دلیل صفر بودن مقاومت، جریان بینهایت از سیم گذشته و منبع تغذیه و سیم خواهند سوخت. به این حالت از مدار اتصال کوتاه (Short Circuit)گفته می شود.

انواع مدارهای الکترونیکی

مدارها نیز مانند قطعات می توانند به دو گروه آنالوگ و دیجیتال تقسیم شوند.

یک دستگاه خاص می تواند شامل مداری با هر یک از این انواع قطعات و یا ترکیبی از آن ها باشد.

1) مدارهای آنالوگ



اکثر کاربردهای الکترونیک آنالوگ مثل گیرنده های رادیویی از ترکیبی از چندین نوع مدار ساده ساخته شده اند. مدارهای آنالوگ یک بازه پیوسته از جریان و یا ولتاژ را استفاده می کنند که متفاوت با سطوح گسسته در مدارهای دیجیتال است.

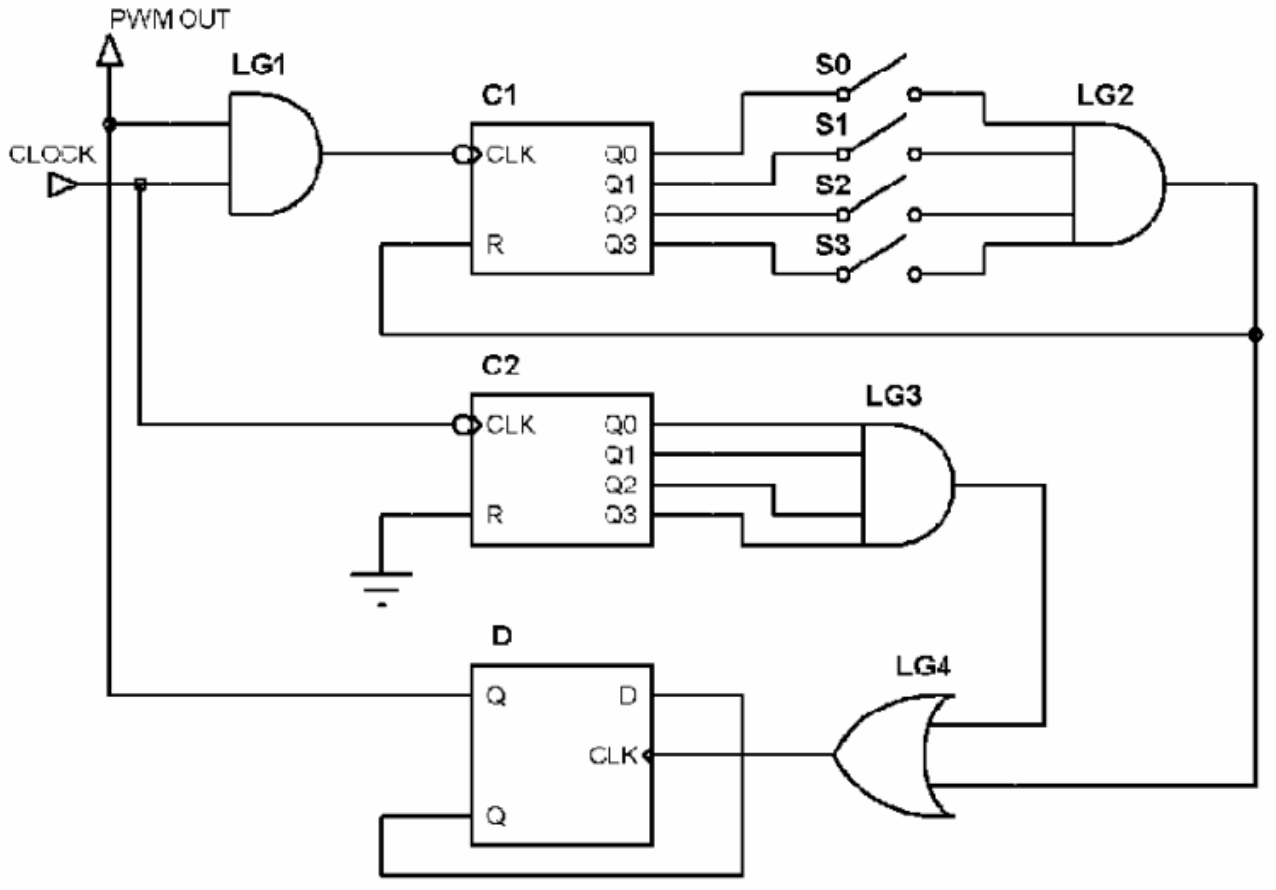
تعداد مدارهای آنالوگی که تابه حال ابداع شده اند بسیار زیاد است؛ زیرا یک مدار آنالوگ می تواند با استفاده از هر چیزی، از یک قطعه تنها گرفته تا یک سیستم با هزاران المان، ساخته شود. به مدار آنالوگ گاهی اوقات مدار خطی نیز گفته می شود، اگرچه اثرات غیرخطی بسیاری در مدارهای آنالوگ مورداستفاده هستند، مثل؛ میکسرها (جمع کننده) و مدولاتورها.

برای مثال چند مدل از مدارهای آنالوگ شامل تقویت کننده های لامپ خلأ و ترانزیستوری، تقویت کننده های عملیاتی و اسیلاتورها هستند.

گاهی اوقات تشخیص مدارهای آنالوگ از دیجیتال سخت است چرا که برخی از مدارها شامل هر دو کارکرد خطی و غیرخطی هستند.

برای مثال مدار مقایسه کننده در یک بازه پیوسته از ولتاژ، ورودی می گیرد؛ اما خروجی آن فقط در یکی از دو سطح ولتاژ، مثل مدارهای دیجیتال است.
در واقع مدارهای دیجیتال بسیاری در عمل وجود دارند که به عنوان متغیری از مدارهای آنالوگ پیاده شده اند.
بااین وجود تمام جنبه های فیزیکی واقعی دنیا ذاتاً آنالوگ هستند، بنابراین اثرات دیجیتال تنها با وجود رفتارهای آنالوگ تحقق می پذیرند.

2) مدارهای دیجیتال



مدارهای دیجیتال امروزه به عنوان مدارهای رایج الکترونیک شناخته می شوند که بر اساس تعدادی از سطوح گسسته ولتاژ کار می کنند.

این نوع از مدارها رایج ترین ارائه فیزیکی از جبر بولین بوده و اساس کار تمام کامپیوترهای دیجیتال هستند. برای اکثر مهندسین دیجیتال مفاهیم مدار دیجیتال، سیستم دیجیتال و منطق دیجیتال کاربرد یکسان دارند.

اکثر مدارهای دیجیتال از سیستم باینری (دودویی) با دو سطح ولتاژ استفاده می کنند که به صورت ۰ و ۱ نام گذاری شده اند.

معمولاً ۰ به سطح ولتاژ پایین تر اشاره دارد و Low شناخته می شود درحالی که 1به سطح بالای ولتاژ اشاره کرده و High نامیده می شود.

البته بعضی از سیستم ها از تعریف معکوس این حالت استفاده می کنند یا بر مبنای جریان هستند.

کامپیوترها، ساعت های الکترونیکی و کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی (PLC) (مورداستفاده برای کنترل پروسه های صنعتی)، بر اساس مدارات دیجیتالی ساخته شده است.

یک مثال دیگر از این موارد می توان به پروسسورهای سیگنال دیجیتال (DSP) اشاره کرد.

امروزه مدارهای مدرن که فقط آنالوگی باشند به ندرت پیدا می شود و در آن ها از قطعات دیجیتال و میکروپروسسورها برای بهبودبخشیدن به عملکرد استفاده می شود.

به این نوع از مدارها معمولاً سیگنال مرکب به جای آنالوگ یا دیجیتال گفته می شود.

بلوک های پایه در مدار دیجیتال

- گیت های منطقی (Logic gates)
- جمع کننده ها (Adder)

- فلیپ فلاپ ها (Flip Flop)
- شمارنده ها (Counter)
- رجیسترها (Register)
- مالتی پلکسرها (Multiplexer)
- اشمیت تریگرها (Schmitt trigger)

دستگاه های مجتمع سطح بالا

- میکروپروسسورها
- میکروکنترلرها
- مدار مجتمع کاربرد خاص (ASIC)
- پروسسور سیگنال دیجیتال (DSP)
- آرایه گیت های قابل برنامه ریزی (FPGA)

طراحی مدار الکترونیکی

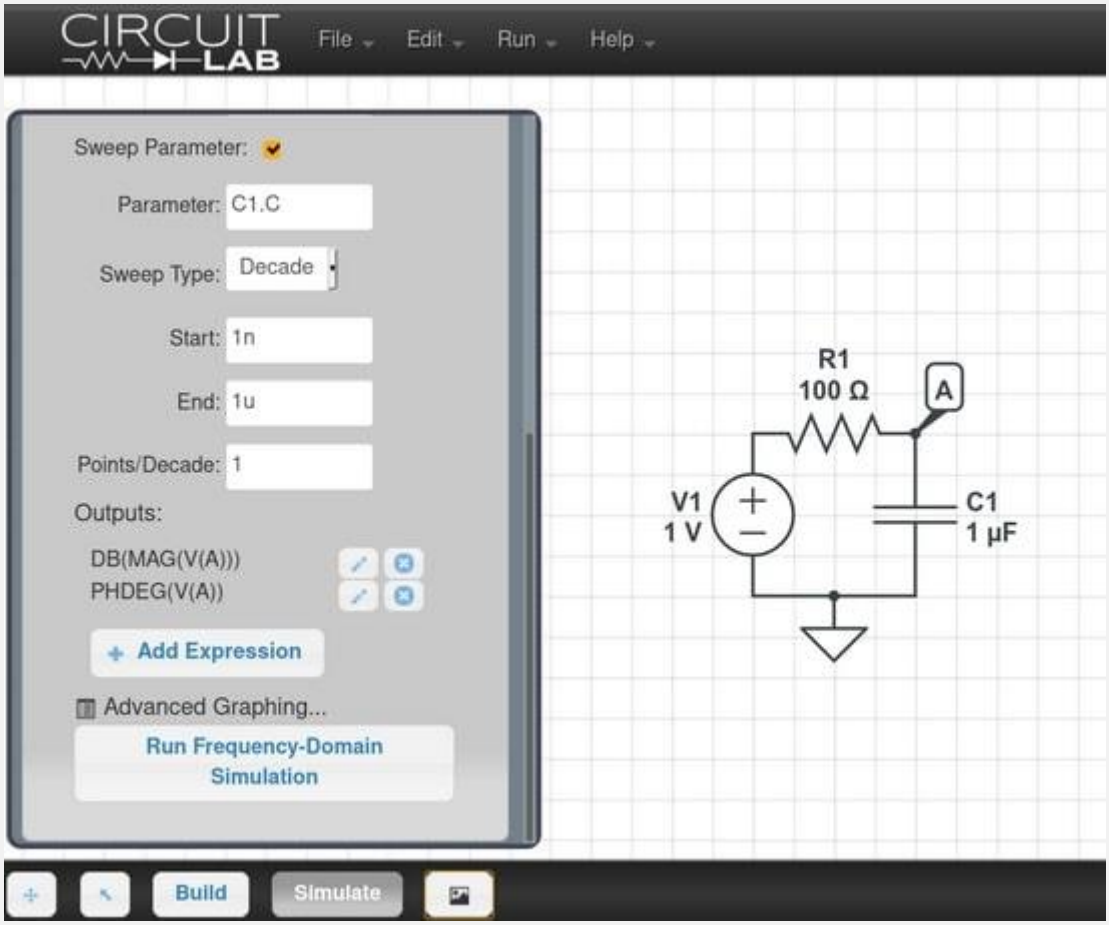
یکی از بخش های مهم و اصلی الکترونیک طراحی و ساخت مدارات است. مدارات ممکن است از کمترین المان ها و یا با هزاران قطعه، مثل مدارات مجتمع ترانزیستوری، ساخته شوند.

امروزه مهندسان الکترونیک قابلیت طراحی مدار با استفاده از بلوک های پایه ای از قبل ساخته شده مثل منابع تغذیه، قطعات نیمه هادی و مدارهای مجتمع را دارند.

نرم افزارهای اتوماسیون طراحی الکترونیک(EDA) ، شامل برنامه های مربوط به طراحی تصویر شماتیک و برد مدارچاپی می شوند.

برای طراحی یک مدار لازم است در ابتدا خصوصیات و ویژگی های موردنیاز آن را مشخص کرده و سپس طرح اولیه ای از آن ساخته شود، در ادامه مدار

طراحی شده را به بهینه ترین حالت ممکن باتوجه به معیارهای هدف (هزینه، توان مصرفی و...) تغییر داده و شماتیک مدار را رسم می کنند.



در نهایت مدار ترسیم شده را با نرم افزارهای مخصوص شبیه سازی کرده و آن را چاپ و لحیم می کنند.

بعد از ساخت و تولید نهایی یک مدار، آن را تست کرده و در صورت صحت کارایی آن را برای تولید انبوه می فرستند.

بنا بر پیچیدگی مدارهای جدید الکترونیکی، آزمایش های تجربی یکی از بخش های مهم برای توسعه یک دستگاه الکترونیکی است.

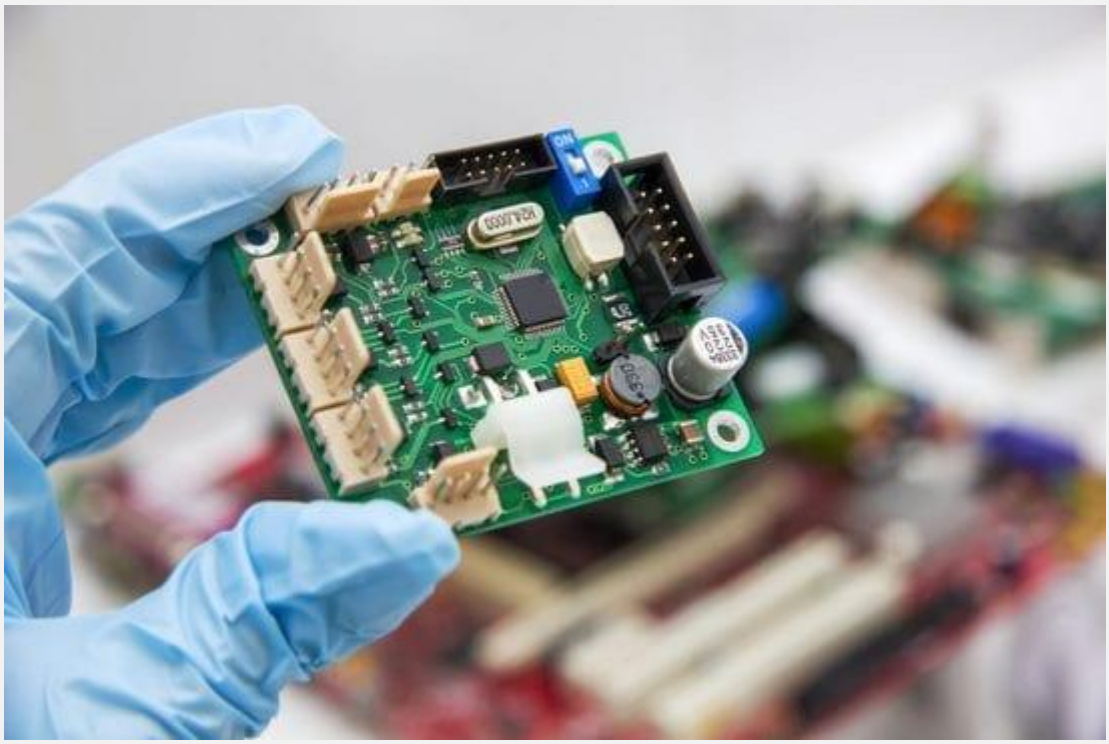
در گذشته آزمایشگاه های الکترونیکی شامل تجهیزات و دستگاه های الکترونیکی بودند که در یک مکان فیزیکی قرار داشتند؛ اما امروزه اکثر

آزمایشگاه ها به سمت نرم افزارهای شبیه سازی مثل Multisim ، PSpics،Circuitlogix و غیره روی آورده اند.

1) برد مدار چاپی (PCB)

برد مدار چاپی (Printed Circuit Board) یک برد است که با استفاده از یک صفحه عایق (معمولاً سبزرنگ) و ورقه های مسی روی آن ساخته می شود.

این مدار با نرم افزارهای طراحی PCB کشیده می شود و به این صورت است که در آن، جای هر قطعه با ابعاد و فاصله پایه های دقیق آن، مشخص می شود و به جای سیم های مدار از لایه ورقه مسی یک خط (Track) بین قطعات کشیده می شود.



طراحی مدارات با استفاده از PCB به دلیل کوچک بودن برد و نزدیک بودن قطعات به یکدیگر نیازمند دقت بالا و شناخت کافی از قوانین امواج الکترومغناطیسی و نویزپذیری، است.

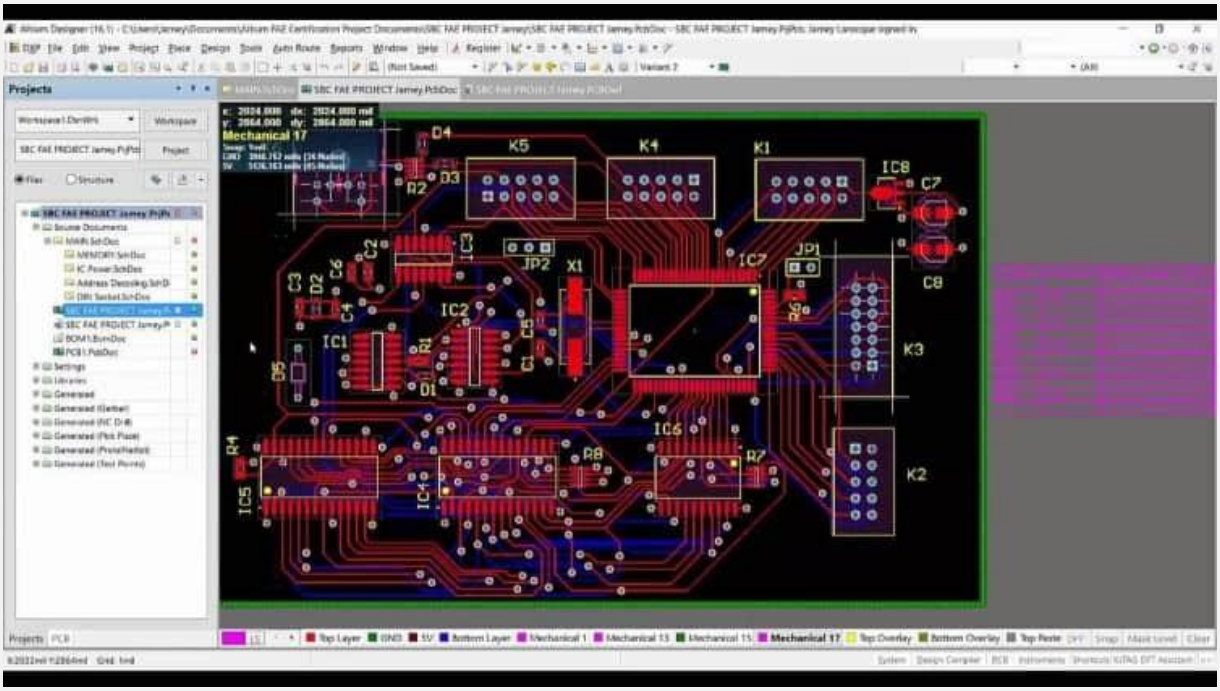
اگر قطعات استفاده شده از نوع DIP باشند لازم است روی برد نوع خاصی از سوراخ را ایجاد کرده؛ ولی اگر SMD باشند نیازی به سوراخ شدن برد نیست.

مدارهای چاپی بر اساس تعداد ورقه های مسی استفاده شده در آن به یک لایه و یا دولایه تقسیم می شوند و قطعات روی یک سمت برد یا هر دو سمت لحیم می شوند.

با پیشرفت تکنولوژی این امکان فراهم شده است که برای مدارات پیچیده حتی تا ۵۰ لایه از مس را با عایق خاص و با روش مخصوصی روی هم قرار دهند.

2) نرم افزار Altium Designer

یکی از نرم افزارهای مهم الکترونیک که بسیار معروف و کاربردی است و در زمینه طراحی و ساخت PCBها استفاده می شود، Altium Designer است.



این برنامه قابلیت طراحی مدار در محیط شماتیک را در اختیار کاربر گذاشته است که به راحتی می توان آن را به محیط PCB تبدیل کرد و با استفاده از محیط کاربری خوب این نرم افزار، مدار طراحی شده را در اشکال دو و یا سه بعدی دید.

یکی از فواید استفاده از این نرم افزار این است که استانداردهای طراحی را به عنوان مجموعه ای از قوانین در نظر گرفته است و به کاربر این اخطار را می دهد که مدار طراحی شده ممکن است دچار اختلال شود.

ساخت و مونتاژ مدار

برای ساختن مدارهای الکترونیکی یک روش ساده وجود دارد که بیشتر برای تست و انجام پروژه استفاده می شود و آن هم استفاده از بردبورد، سیم کشی و قطعات دیپ است که به راحتی می توان طرح موردنظر را روی مدار بسته و از آن استفاده کرد.

روش دوم و اصولی ساخت مدار استفاده از بردهای چاپ شده است که به جای سیم کشی خارجی از سیم کشی های داخلی استفاده شده و معمولاً با استفاده از قطعه های اس ام دی ساخته می شوند به همین دلیل اغلب این مدارات در ابعاد کوچک تری تولید می شوند.

- **لحیم کاری**

برای تولید مدارات طراحی شده روی برد باید قطعه ها را به برد لحیم کرد.

لحیم کردن قطعه های SMD به مراتب پیچیده تر و نیازمند دقت بیشتر نسبت به قطعات DIP است.

لحیم کردن قطعه ها روی برد از اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا اگر با روشی نامناسب انجام شود، ممکن است در اثر استفاده، قطعات از مدار جدا شده و آسیب ببینند.

رشته الکترونیک

یکی از زیرشاخه های مهم الکترونیک آشنایی با رشته تحصیلی الکترونیک است که مخاطبان زیادی علاقه مند به شرکت در آن هستند.

این رشته برای آموزش علم الکترونیک به علاقه مندان آن تعریف شده است که از این دانش برای توسعه قطعات، دستگاه ها، سیستم ها و یا تجهیزاتی که انرژی الکتریکی پایه کار آن هاست، استفاده می کند. رشته الکترونیک به دو شاخه اصلی ساخت قطعات و کاربرد مداری قطعه و طراحی مدارهای الکتریکی تقسیم می شود.

الکترونیک یکی از رشته های دانشگاهی در دنیاست که زیر مجموعه ای از مهندسی برق بوده و همچنین در هنرستان های فنی حرفه ای نیز به عنوان یک زمینه تحصیلی مطرح است. امروزه با گسترش تکنولوژی در دنیا علاقه مندان به این رشته نیز بیشتر شده اند.

برای معرفی رشته مهندسی الکترونیک در این بخش از مقاله آشنایی با الکترونیک به شناخت زیرشاخه های آن و به صورت جزئی تر مهندسی الکترونیک می پردازیم.

زیر شاخه های اصلی الکترونیک

۱. الکترونیک دیجیتال (Digital Electronic)
۲. الکترونیک آنالوگ (Analog Electronic)
۳. میکروالکترونیک (Microelectronic)
٤. طراحی مدار (Circuit Design)
٥. مدارهای مجتمع (Integrated Circuit)
٦. الکترونیک قدرت (Power Electronic)
۷. الکترونیک نوری اپتوالکترونیک
۸. قطعه های نیمه هادی (Semiconductor Elements)
۹. سیستم های توکار (Embedded System)

مهندسی الکترونیک (Electronic Engineering)

الکترونیک از گرایش های مهندسی برق است که به دو بخش کلی **میکروالکترونیک** و **مدار و سیستم** تقسیم شده است.

میکروالکترونیک شامل علم مواد، فیزیک الکترونیک و طراحی و ساخت قطعات می شود.

مدار و سیستم با هدف طراحی و ساخت سیستم ها با استفاده از قطعات تولید شده توسط متخصصان میکروالکترونیک است.

این رشته ارتباط بسیار نزدیکی با سایر گرایش های مهندسی برق دارد و دروس دانشگاهی پایه آن با سایر گرایش های قدرت، مخابرات و کنترل مشترک است؛ اما دروس اختصاصی متفاوت با سایر رشته ها دارد.

این گرایش از قدیمی ترین گرایش های مهندسی برق است که شروع آن به قرن ۱۹ ام میلادی برمی گردد و در اواسط این دوره با ساخته شدن

ترانزیستورها تحول عظیمی در دنیای الکترونیک رخ داده است که روز به روز در حال پیشرفت و گسترده شدن است.

توجه داشته باشید که مهندسی الکترونیک یکی از رشته های پرطرفدار برق است و برای ادامه تحصیل در این رشته باید دروس زیر را بگذرانید.

1) فهرست دروس پایه الکترونیک

دروس پایه و مرجع الکترونیک که بین تمامی گرایش های مهندسی برق یکسان هستند، از قرار زیرند:

۱. کارگاه برق
۲. زبان تخصصی
۳. نقشه کشی صنعتی
٤. ریاضی مهندسی
٥. مدارهای الکتریکی ۱
٦. مدارهای الکتریکی ۲
۷. اندازه گیری الکتریکی
۸. آزمایشگاه مدار و اندازه گیری
۹. الکترومغناطیس
۱۰. الکترونیک ۱
۱۱. آزمایشگاه الکترونیک ۱
۱۲. الکترونیک ۲

2) فهرست دروس اختصاصی الکترونیک

فهرست دروس تخصصی و مرجع الکترونیک شامل موارد زیر می شود:

۱. آزمایشگاه الکترونیک ۲

۲. فیزیک مدرن

۳. فیزیک الکترونیک

٤. الکترونیک ۳

۵. آزمایشگاه الکترونیک ۳

٦. تکنیک پالس

۷. آزمایشگاه تکنیک پالس

۸. معماری کامپیوتر

۹. آزمایشگاه معماری کامپیوتر

۱۰. میکروپروسسور

۱۱. آزمایشگاه میکروپروسسور

۱۲. مدارهای مخابراتی

دروس تئوری اغلب ضریب ۳ داشته و دروس آزمایشگاهی و عملی دارای ضریب ۱ هستند.

گرایش های رشته مهندسی الکترونیک

الکترونیک در مقطع کارشناسی با عنوان زیر شاخه ای از مهندسی برق تحصیل شده و در مقطع کارشناسی ارشد به گرایش های زیر تقسیم می شود.

- **مدار مجتمع**

این گرایش به آنالوگ نیز معروف شده است.

تمرکز این گرایش بیشتر روی طراحی مدارات مجتمع (IC) می باشد.

در این گرایش با استفاده از قطعات از پیش ساخته شده، مدارات طراحی و تولید می شوند.

از جمله نرم افزارهای مهم این گرایش H-SPICE و L-EDIT است.

- **نیمه هادی (افزاره های میکرو و نانو الکترونیک)**

این گرایش در مورد طراحی قطعات و المان های الکترونیکی و تمرکز اصلی آن روی مواد نیمه هادی و تولید قطعات زیربنایی است.

از جمله کاربردهای این گرایش تکنولوژی MEMS (Microelectromechanical systems) است که در خصوص تولید نانوافزاره های هوشمند الکترومکانیکی و تولید سیستم های بسیار کوچک در ابعاد میکرومتر است.

- **دیجیتال**

طراحی سیستم های دیجیتال با استفاده ازIC ها در کنار میکروکنترلرها روش های معمول و متداولی بین مهندسین الکترونیک هستند؛ ولی برای طراحی مدارات با استفاده از گیت های منطقی باید با روش پیچیده تری توسط زبان برنامه نویسی VHDL یا وریلاگ کار کرد که از جمله فعالیت های مهندسین این گرایش است.

حالا که با رشته الکترونیک و دروس آن آشنا شدیم باید بررسی کنیم که آیا این رشته بازار کار خوبی دارد یا خیر.

بازار کار الکترونیک

باتوجه به پیشرفت های روزافزون تکنولوژی، بازار کار الکترونیک در زمینه های مختلف روبه رشد است و به دلیل گسترش زمینه کاری و فراگیر نبودن دروس دانشگاهی، درخواست برای مهندسین ماهر در عرصه الکترونیک به شدت افزایش یافته است.

مشاغل موجود مهندس الکترونیک

۱. طراحی مدارات مجتمع
۲. طراحی مدارات آنالوگ برای استفاده در وسایل خانگی
۳. طراحی سیستم های ارتباطی
٤. برنامه نویسی میکروکنترلرها
۵. طراحی و تولید قطعات بنیادی، نیمه هادی و...

روش های مختلفی برای کسب درآمد از الکترونیک وجود دارد که هم شامل مشاغل دولتی و هم شرکت های خصوصی می شود.

از جمله مشاغل پرکاربرد و رایج در بازار امروز، طراحی مدارات و برنامه نویسی در حوزه دیجیتال است.

حوزه های الکترونیک آنالوگی در دنیای تکنولوژی امروز بسیار کمتر از حوزه های الکترونیک دیجیتال خواستار دارند؛ زیرا به دلیل پیچیدگی در تولید محصولات نیمه هادی، در بازار الکترونیک امروز ایران معمولاً تمامی قطعات وارداتی هستند و ساخت و تولید در این بخش رونقی ندارد.

به تبع چیزی که حائز اهمیت شده IC هایی هستند که با استفاده از این قطعات ساخته شده اند و باید از آن ها برای طراحی و ساخت مدارات استفاده کرد.

مهارت های موردنیاز برای کسب درآمد از رشته الکترونیک

برای مشغول شدن در بازارهای پرطرفدار الکترونیک دیجیتال باید به طرز کار میکروکنترلرها و نحوه برنامه نویسی آن ها مسلط باشید.

از میکروکنترلرها برای ساخت پروژه های مختلفی مثل کنترل از راه دور، راه اندازی یک سنسور محیطی (مثل سنسورهای دما) و... استفاده می شود.

باتوجه به گسترش فضای الکترونیک و تکنولوژی در سایر کشورها، در حال حاضر عرصه رقابت برای طراحی مدارات میکروکنترلری، تنگ شده است و حوزه جدید اینترنت اشیا (IOT) در حال رشد و پیشرفت بسیار سریع در دنیاست و در گام های ابتدایی مسیر توسعه و فراگیرشدن است.

به همین دلیل می توان با کسب مهارت در این زمینه به سرعت جذب بازار کار شد و با داشتن یک ایده خوب به بازارهای بین المللی رسید.

در حال حاضر شرکت های الکترونیکی زیادی وجود دارند که نیازمند نیروهایی با مهارت بالا در چند زمینه به صورت هم زمان هستند.

اگر به سایت های جستجوی فرصت شغلی سر زده باشید قطعاً نیاز شدید شرکت های جدید به نیروهای ماهر و مسلط به برنامه نویسی میکروکنترلرها را دیده اید.

برای کسب مهارت های لازم برای شروع به کار الکترونیکی لازم است که آموزشی را قدم به قدم از پایه تا پیشرفته ترین نکات دنبال کنید.
بسته آموزش جامع الکترونیک کاربردی نماتک پیشنهاد تیم ما به شماست.